AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 5-11 (2014)

Исследование RAPD-Профилей ДНК У Растений, Выросших При Воздействии Хронической Ионизирующей Радиации

К.Г. Гасымова*, С.Ю. Сулейманов, А.Ч. Маммадов, И.М. Гусейнова, Д.А.Алиев

Институт ботаники НАНА, Бадамдарское шоссе, 40, Баку AZ1073, Азербайджан;
**E-mail:konulbayramova29@gmail.com*

Проведен RAPD-анализ геномной ДНК растений парнолистник обыкновенный (*Zygophyllum fabago*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*) и лох каспийский (*Eleagnus caspica*), подвергнутых хроническому радиационному излучению, и растений, выросших в условиях естественной фоновой радиации. При амплификации ДНК образца растения *Zygophyllum fabago* с использованием праймера OPC-08 показано, что под воздействием облучения происходит усиление интенсивности полосы в области 1700 bp. При этом локус, присутствующий в области 520 bp в контрольном образце, во время стресса не выявляется. В результате анализа, проведённого с использованием праймеров OPC-08, OPH-14 и OPH-01 амплификация новых специфических локусов у *Phragmites australis* отмечена в области 1200 bp (OPC-08), 850 bp (OPH-14) и 700 bp (OPH-01). При использовании праймера OPC-08 у растения *Eleagnus caspica* амплификация нового специфического локуса обнаруживается в области 660 bp. При использовании праймеров OPH-01, OPH-03 и OPH-15 как у нормальных, так и у облучённых образцов *Eleagnus caspica* наблюдалось ослабление интенсивности полос и потеря некоторых фрагментов. Полученные результаты указывают на то, что главные изменения, наблюдаемые в RAPD-профилях, выражаются как в появлении, так и в исчезновении некоторых полос, сопровождающихся также изменением их интенсивности. Эти эффекты могут быть связаны со структурными перестановками в ДНК, вызванными различными типами повреждений под воздействием облучения.

Ключевые слова: *растения, хроническое ионизирующее излучение, RAPD - маркеры, ПЦР*

ВВЕДЕНИЕ

Развитие методов биохимии, молекулярной биологии и генетической инженерии позволяет подходить к оценке пострадиационного мутационного процесса и радиационно-индуцированной нестабильности генома с точки зрения оценки изменения молекулярно-генетических показателей, таких как одноцепочечные или двухцепочечные разрывы на молекуле ДНК.

Ионизирующая радиация оказывает повреждающий эффект на живые организмы, в частности на геномную ДНК растений. Ускорение технического прогресса значительно увеличило подверженность людей и других организмов действию ионизирующей радиации. С точки зрения аспекта подверженности действию радиации, растения привлекают к себе особое внимание (Jagetia, 2007).

В радиоактивных условиях растения особенно восприимчивы к воздействию хронической радиации, поскольку они неподвижны и неспособны покинуть заражённую зону; таким образом, они не могут избежать вредных воздействий окружающей среды, и вынуждены приспосабливаться к жизни в загрязнённом окружении. Растения являются удобным материалом для изучения молекулярных механизмов приспособления организмов к воздействию радиационного излучения, так как они имеют высокие темпы роста и высокую производительность, а также являются более привлекательными по сравнению с животными, с этической точки зрения (Kovalchuk et al., 2004). Исследование механизмов адаптации растений к ионизирующим воздействиям окружающей среды всё ещё отстаёт от многих других сфер молекулярной биологии растений. Адаптация – это комплексный процесс, при котором популяции организмов отвечают на длительно действующие стрессовые факторы окружающей среды постоянным изменением генов (Dmitrieva, 1996).

Подверженность ионизирующей радиации приводит к образованию реактивных кислородных радикалов, приводящих к цитотоксичным, мутагенным и канцерогенным эффектам (Kim et al., 2003; Kuroda et al., 1999). Главный деструктивный эффект ионизирующей радиации в биологических системах основан на радиолизе воды. Конечным продуктом этого процесса является гидроксильный радикал ($^{\bullet}OH$). Радикал

˙ОН может легко взаимодействовать с различными типами макромолекул, включая жиры, белки и, в частности, ДНК. Окислительные атаки способствуют различным изменениям ДНК (Roldan-Arjona & Ariza, 2009). В зависимости от дозы облучения и радиочувствительности организмов, повреждения ДНК, вызванные радиацией приводят к геномным или хромосомным аномалиям. ДНК, как правило, считается основным сайтом радиационного повреждения, что объясняет митотическое торможение, индуцированное воздействием радиации. В живых организмах существуют системы проверки клеточного цикла, позволяющие восстанавливать повреждения; однако склонная к ошибкам природа восстановления ДНК может приводить к отклонениям, которые потенциально могут передаваться потомству (Cools & De Veylder, 2009). Определение вариабельности растений на молекулярном уровне, исследование геномных структур и создание геномных карт растений при помощи метода молекулярного маркирования имеет огромное значение для селекции растений (Çimen et al., 2004).

Для выявления повреждений и мутаций ДНК в настоящее время часто применяют метод RAPD (Atienzar et al., 2002). Известно, что ионизирующее излучение вызывает в ДНК разнообразный спектр повреждений. Это одно- и двунитевые разрывы, внутри- и межмолекулярные сшивки ДНК-ДНК, ДНК-белок, повреждения ДНК-мембранного комплекса, оснований, изменения в суперспирализации молекулы ДНК (Danylchenko & Sorochinsky, 2005). О повреждении структур может свидетельствовать увеличение числа разрывов в молекулах ДНК (Абрамов и др., 1992), что приводит к задержке и блокированию репликации и транскрипции, увеличению частоты генных мутаций, злокачественной трансформации, нарушению функций генома (репликации, транскрипции), деградации хромосомы и включению апоптоза и гибели облученных клеток. Важнейшим повреждением первичной структуры ДНК является нарушение целостности ее полинуклеотидных цепей в результате появления однонитевых и парных разрывов. По современным представлениям, парные разрывы летальны для клеток, а однонитевые разрывы, оставаясь нерепарированными, могут приводить к возникновению дополнительных парных разрывов. Ионизирующее излучение не только нарушает целостность полинуклеотидных тяжей, но и воздействует на азотистые основания. Под действием ионизирующего излучения нарушается также и упорядоченная вторичная структура ДНК, что является следствием радиационно-химических повреждений первичной структуры ДНК (Рябченко, 1979). Такие различные типы повреждений ДНК должны выявляться соответствующими изменениями в RAPD-профилях.

Целю данной работы являлось проведение сравнительного анализа RAPD-профилей различных растений, подверженных ионизирующему излучению. Чтобы оценить структурные изменения ДНК после взаимодействия с генотоксичными агентами, нами были использованы RAPD праймеры с единичными заменами нуклеотидов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили растения – парнолистник обыкновенный (*Zygophyllum fabago),* тростник обыкновенный *(Phragmite saustralis)* и лох каспийский (*Eleagnus caspica),* распространенные на территории, загрязненной нефтью в посёлке Раманы (Азербайджан), на месте бывшего йодного завода. Были использованы растения, выросшие при фоновой радиации в 250 мкР/ч, а также в естественных условиях (4-8 мкР/ч), и было проведено сравнительное исследование. Дозу излучения радиации измеряли с помошью дозиметра МКС-АТ1125.

В работе были использованы 13 различных декамерных RAPD праймеров (Табл. 1).

Таблица 1. Нуклеотидная последовательность RAPD праймеров, использованных для амплификации ДНК

Обозначение праймера	Последовательность 5′→3′
OPC-08	TGG ACC GGT G
OPU-06	ACC TTT GCG G
OPC-06	GAA CGG ACT C
OPA-07	GAA ACG GGT G
OPD-02	GGA CCC AAC C
OPH-01	GGT CGG AGA A
OPH-03	AGA CGT CCA C
OPH-14	ACC AGG TTG G
OPH-15	AAT GGC GCA G
OPH-17	CAC TCT CCT C
OPB-08	GTC CAC ACG G
OPE-05	TCA GGG AGG T
OPG-18	GGC TCA TGT G

Выделение растительной геномной ДНК. Геномная ДНК была выделена из замороженной (хранившейся при -80^{0}С) или высушенной в силиконовом геле ткани листа, используя модифицированный метод СТАВ (2% сетилметиламмониумбромид; 1% поливинилпирролидон; 10 мМ Трис (pH 8,0); 20 мМ ЭДТА pH 8,0; 1,4 мМ NaCl). Процедура изолирования была изменена с применением тройного экстракта СТАВ для получения оптимальных количеств

высококачественной ДНК из тканей со значительным количеством вторичных компонентов, которые встречаются во многих базальных ангиоспермах. Этот протокол является модификацией процедуры описанной в Liang & Hilu (Liang & Hilu, 1996). Около 100 мг сухих тканей растений (эквивалентной приблизительно 300 мг свежей ткани) были помещены в жидкий азот и инкубированы предварительно согретой на водяной бане до 65^{0}C с 700 мкл CTAB в течение 30 минут. После центрифугирования и перемещения супернатанта в чистую пробирку, эта же ткань была заново инкубирована дважды раствором CTAB. Все три пробы держались отдельно. Затем растворы CTAB были дважды экстрагированы хлороформом, и ДНК была последовательно осаждена этанолом. После раздельного ресуспендирования гранул в результате всех шагов экстрагирования в TE, были выполнены ещё два шага: первый – добавление пол объёма 7,5 M ацетата аммония и осаждение в 100% этаноле, второй – добавление пол объёма 3 M ацетата натрия и осаждение в этаноле. Геномная ДНК из второго и третьего экстрактов обычно получалась в достаточно чистом виде для непосредственного использования в полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Определение концентрации ДНК. После растворения ДНК, концентрация была определена по оптической плотности (OD) при λ = 260 нм с помощью спектрофотометра ULTROSPEC 3300 PRO (“AMERSHAM”, США). Чистота геномной ДНК была определена по отношению поглощений A260/A280. Качество ДНК было проверено по работе образцов экстрагированных ДНК в 0,8% агарозном геле, окрашенном 10 мг/мл этидиум бромидом в 1×TBE (Tris base, Boric acid, EDTA) буфере. Гель был проявлен и сфотографирован в ультрафиолетовом свете с помощью «Gel Documentation System *UVITEK»* (CK).

Амплификация ДНК. Полимеразную цепную реакцию с RAPD-маркерами проводили по методу Williams (Williams et al., 1990). Амплификацию ДНК проводили в реакционной смеси объемом 25 мкл, содержащей 10 х буфера, 20 нг геномной ДНК, 0,2 мкМ праймера, 200 мкМ каждого: dATP, dCTP, dGTP и dTTP, 2,5 мМ $MgCl_2$ и 0,2 единиц Taq-полимеразы в инкубационном буфере. ПЦР проводили в амплификаторе «Applied Biosystems 2720 Thermal Cycler» (Сингапур) в следующих условиях: начальная денатурация – 4 мин при 94ºC; далее 35 циклов – 1 мин при 94ºC, 1 мин. отжиг праймеров - 37ºC и 1мин элонгация – 72ºC; далее последний цикл синтеза 10 мин – 72ºC и хранили при 4°C.

Продукты реакции разделяли путем электрофореза в 1,5 % агарозном геле в аппарате для проведения горизонтального электрофореза HR-2025-High Resolution («IBI SCIENTIFIC», США) с добавлением этидиум бромида и документировали с помощью «Gel Documentation System *UVITEK».* Размеры амплифицированных фрагментов определяли относительно 1 kb ДНК маркера.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В данной работе был проведён сравнительный ПЦР-анализ ДНК растений с использованием декамерных RAPD праймеров, подвергнутых хроническому радиационному излучению интенсивностью 250 мкР/ч, и растений, выросших в условиях естественной фоновой радиации.

При амплификации геномной ДНК образца растения парнолистника обыкновенного (*Zygophyllum fabago)* с использованием праймера OPC-08 были получены интересные результаты. Как отчётливо видно по рисунку 1, под воздействием облучения происходит усиление интенсивности полосы в области 1700 bp. При этом локус, присутствующий в контрольном образце в области 520 bp, в стрессовом образце не выявляется. В результате же использования праймера OPC-06, локусы, находящиеся в области 1200 и 540 bp, наблюдаются как в контрольных образцах, так и в образцах, подвергнутых стрессу (однако в стрессовых растениях интенсивность полос усилена). Отдельно следует отметить тот факт, что при использовании праймера OPC-06 у облучённого образца происходит амплификация специфического локуса в области 800 bp, чего не наблюдается в контрольном образце. При использовании праймера OPB-08 (Рис.2) у подвергнутого стрессу растения *Z. fabago* происходит снижение синтеза локуса, находящегося в области 500 bp, и усиление синтеза фрагмента, расположенного в области 680 bp, в то время как локус, выявленный у контрольного образца в области 1300 bp, у стрессового образца не наблюдается. При использовании праймера OPH-03 (Рис.1) как у контрольных, так и у облучённых образцов растения *Zygophyllum fabago* наблюдается синтез многих различающихся фрагментов. Новые локусы синтезируются в области 250, 380, 400 и 1700 bp. При использовании праймера OPH-14 у подвергнутого стрессу образца усиливается интенсивность синтеза некоторых фрагментов, при использовании же праймера OPH-15 (Рис.2) синтез многочисленных фрагментов также усиливается, и в области 1500 bp у облучённых растений *Z. fabago* происходит синтез нового локуса. При анализе с праймером OPD-02 под воздействием стресса усиливается синтез некоторых фрагментов у этого растения.

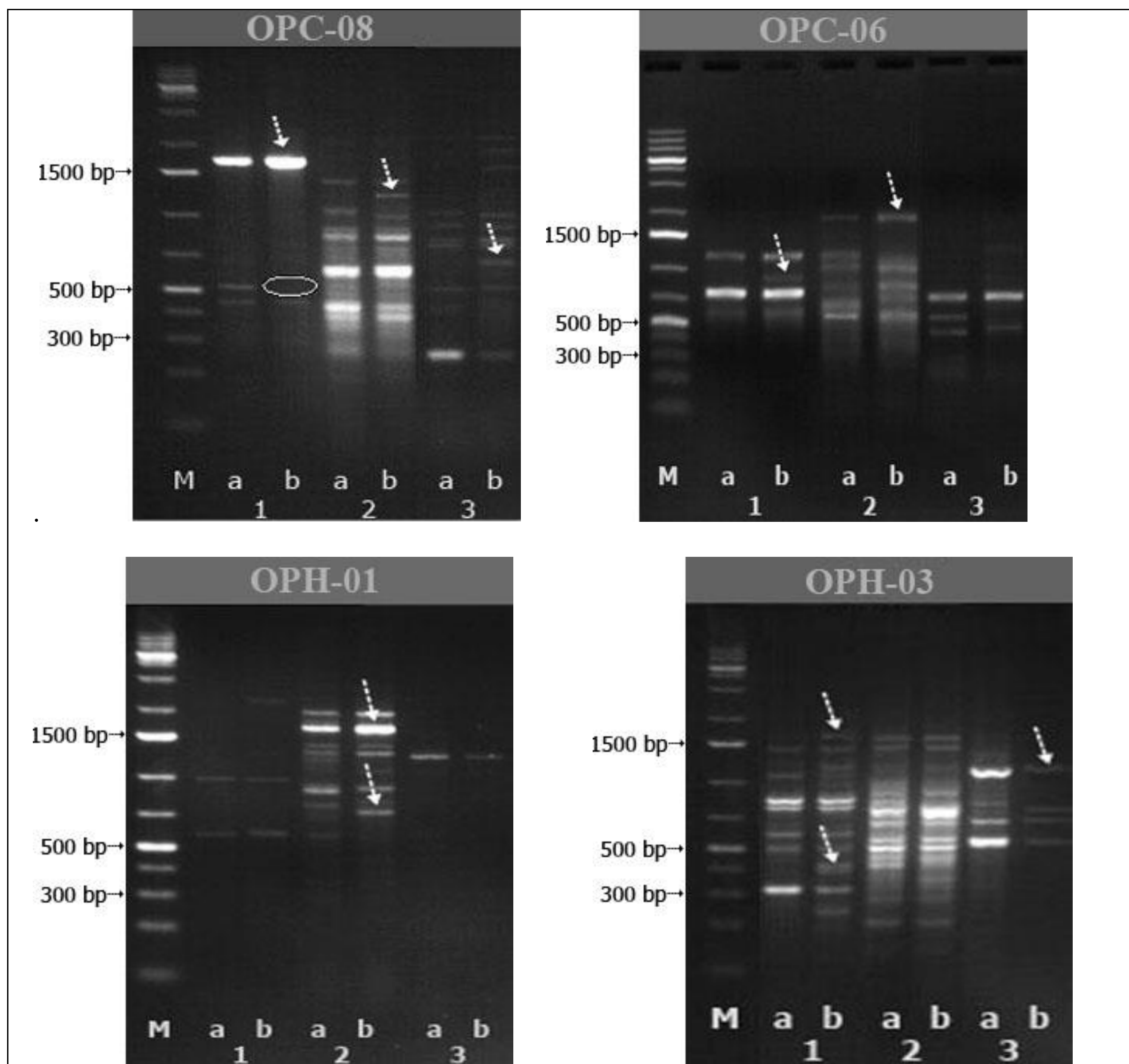


Рис. 1. RAPD-профили растений *Zygophyllum fabago*, *Phragmites australis* и *Eleagnus caspica*, полученные при использовании различных декамерных праймеров (OPC-08, OPC-06, OPH-01, OPH-03). Растения обозначены цифрами 1 (*Zygophyllum fabago*), 2 (*Phragmites australis*) и 3 (*Eleagnus caspica)*, соответственно; а - контрольный вариант, b - стрессовый вариант. Названия использованных в RAPD анализе праймеров указаны над профилями. Стрелка указывает на появление нового фрагмента у стрессового варианта, исчезновение полос обведено кругом. М – 1 kb ДНК-маркер.

В результате анализа, проведённого с использованием праймеров OPC-0 8, OPH-14 и OPH-01, амплификация новых специфических локусов у растений тростника обыкновенного *(Phragmites australis)* отмечена в области 1200 bp (OPC-08), 850 bp (OPH- 14) и 700 bp (OPH-01). А в результате использования праймера OPC-06 (Рис.1) наблюдается синтез различных ампликонов как у растений, выращенных в нормальных условиях, так и у растений, подвергнутых радиации.

Под воздействием облучения происходит усиление интенсивности полосы, расположенной в области 1900 bp. Помимо этого при использовании праймера OPH-01 также наблюдается усиление интенсивности синтезируемого фрагмента в области 1500 bp (Рис.1). У растения *P. australis* под воздействием радиации локусы, расположенные в области 800 bp и 900 bp, не выявлены при использовании OPB-08 маркера.

В то же время, у этого растения наблюдается синтез новых фрагментов в интервале 1000-1500 bp.

Также наблюдалось исчезновение фрагмента в области 2000 bp при использовании праймера OPH-14 (Рис. 2). У подвергнутого стрессу

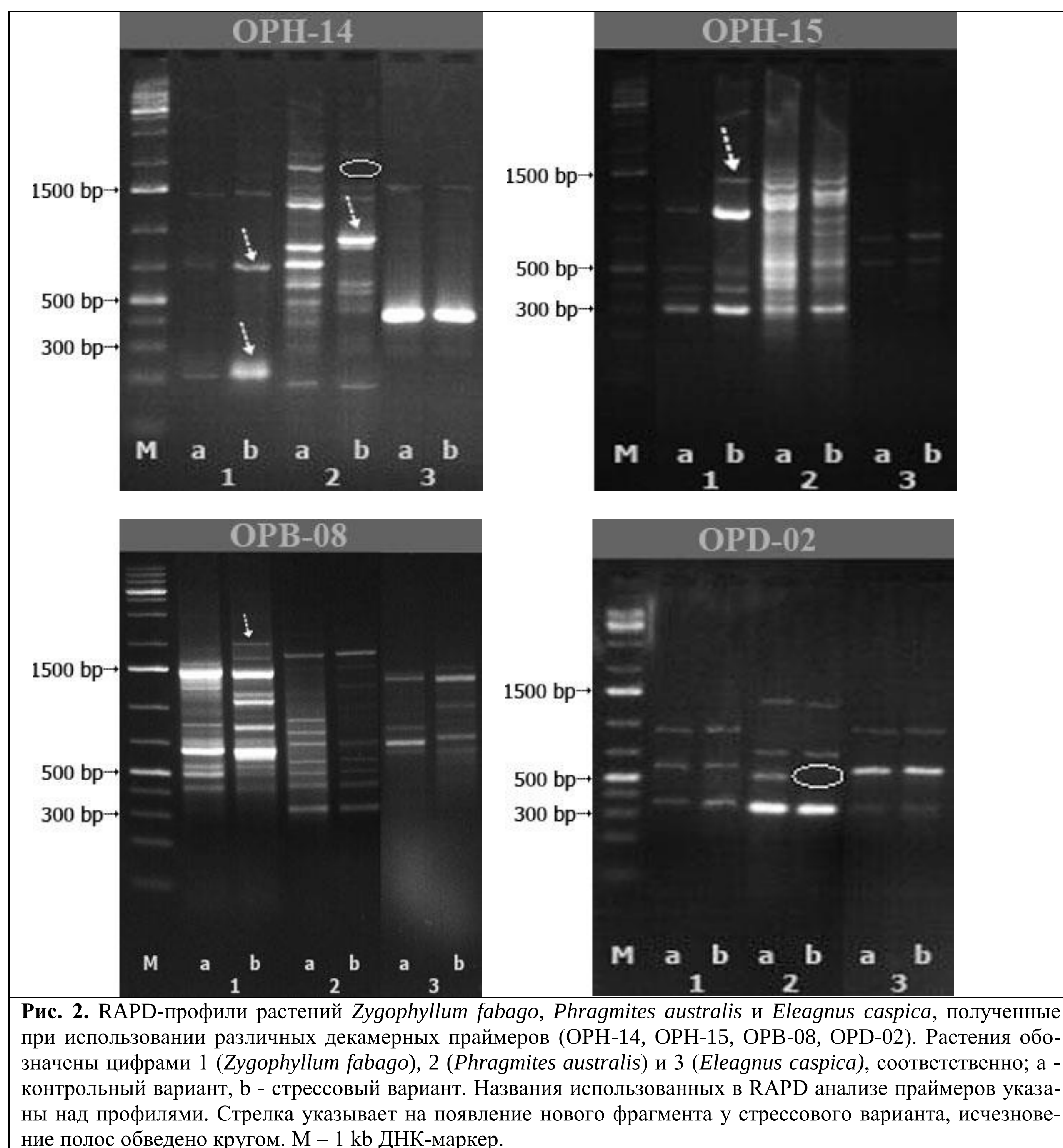


Рис. 2. RAPD-профили растений *Zygophyllum fabago*, *Phragmites australis* и *Eleagnus caspica*, полученные при использовании различных декамерных праймеров (OPH-14, OPH-15, OPB-08, OPD-02). Растения обозначены цифрами 1 (*Zygophyllum fabago*), 2 (*Phragmites australis*) и 3 (*Eleagnus caspica)*, соответственно; a - контрольный вариант, b - стрессовый вариант. Названия использованных в RAPD анализе праймеров указаны над профилями. Стрелка указывает на появление нового фрагмента у стрессового варианта, исчезновение полос обведено кругом. M – 1 kb ДНК-маркер.

растения *P. australis* при использовании праймера OPD-02 локус в области 500 bp, появляющийся у контрольного растения, в стрессовых растениях не наблюдается.

При использовании праймера OPC-08 (Рис.1) у растения лох каспийский (*Eleagnus caspica*) как в контрольных, так и в облучённых образцах наблюдался синтез различных ДНК фрагментов (ампликонов). Амплификация нового специфического локуса наблюдается в области 660 bp. В результате использования праймера OPC-06 (Рис.1) у *E. caspica* наблюдается синтез многочисленных фрагментов. А именно, под воздействием облучения резко увеличилась интенсивность полосы, расположенной в области 700 bp, и наблюдалось ослабление синтеза полос в области 420 и 500 bp. При использовании праймеров OPH-01, OPH-03 и OPH-15 как у нормальных, так и у облучённых образцов наблюдалось ослабление синтеза и потеря некоторых фрагментов.

Было показано, что единичные замены нуклеотидов в декамерных праймерах действительно могут отразиться на амплификации локусов. Главные изменения, наблюдаемые в RAPD-профилях, выражались как в появлении, так и в исчезновении некоторых полос, сопровождающихся изменением их интенсивности. Эти эф-

фекты могут быть связаны с перестановками в структуре ДНК, вызванными различными типами повреждений под воздействием облучения. Изменение интенсивности и исчезновение некоторых полос на RAPD-профилях исследованных растений при использовании различных праймеров может быть связано с уровнем фотопродуктов, которые образуются в образцах ДНК после генотоксичной обработки и могут уменьшить число мест связывания RAPD праймеров. Появление же новых полос может быть объяснено как результат различных структурных изменений ДНК (разрывов, перестановок, удалений) (Danylchenko & Sorochinsky, 2005).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамов В.И. Сергеева С.А., Птицына С.Н. (1992) Генетическике эффекты и репарация однонитевых разрывов ДНК в популяциях Arabidopsis thaliana, произрастающего в окрестностях Чернобыльской АЭС. Генетика, **28(6):** 69–73.

Рябченко Н.И. (1979) Радиация и ДНК, М: «Атомиздат», 191 с.

Atienzar F., Venier P., Jha A.N, Depledge M.H. (2002) Evaluation of the RAPD assay for detection of DNA damage and mutations. Mut. Res., **521:**151-163.

Jagetia C. G. (2007) Radioprotective potential of plants and herbs against the effects of ionizing radiation. J. Clin. Biochem. Nutr., **40(2):**74-81.

Çimen A., Sema A., Leyla A., Yasemin C. (2004) Induced of plastid mutations in soybean plant (*Glycine max* L.Merrill) with gamma radiation and determination with RAPD. Mut. Res., **556:** 35-44.

Cools T., De Veylder L., (2009) DNA stress checkpoint control and plant development. Curr. Opin. Plant Biol., **12:** 23–28.

Danylchenko O., Sorochinsky B. (2005) Use of RAPD assay for the detection of mutation changes in plant DNA induced by UV-B and γ-rays. BMC Plant Biology., 5(Suppl 1):S9 doi:10.1186/1471-2229-5-S1-S9

Dmitrieva S.A. (1996) The adaptation of natural plant populations to chronic irradiation due to the accident at the Chernobyl Atomic Electric Power Station. Tsitol Genet., **30:** 3–8.

Kim S.D., Lee I.S, Hyun D.Y. Jang C.S., Song H.S, Seo Y.W., Lee Y. (2003) Detection of DNA instability induced from tissue culture and irradiation in Oryza sativa L. by RAPD analysis. Journal of Plant Biotechnology, **5:**25–31.

Kovalchuk I., Abramov V., Pogribny I., Kovalchuk O. (2004) Molecular Aspects of Plant Adaptation to Life in the Chernobyl Zone. Plant Physiol., **135(1):** 357–363.

Kuroda S., Yano H., Kogaban Y., Tabei Y., Takaiwa F., Kayano T., Tanaka H. (1999). Identification of DNA polymorphism induced by X-ray and UV irradiation in plant cells. Japan Agricultural Research Quarterly, **33:** 223–226.

Liang H., Hilu K.W. (1996) Application of the matK gene sequences to grass systematics. Can. J. Bot., **74:** 125–134.

Roldàn-Arjona T., Ariza R.R. (2009). Repair and tolerance of oxidative DNA damage in plants. Mutat. Res./Rev. Mutat. Res., **681:** 169–179.

Williams J.G., Kubelik K.J., Livak J.A., Tingey S.V. (1990) DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful genetic markers. Nucleic Acids Res., **18:** 6531-6535.

Xroniki Ionlaşdirici Şüalarin Təsiri Altinda Yetişən Bitkilərdə DNT-nin RAPD-Profillərin Tədqiqi

K.H. Qasımova, S.Y. Süleymanov, Ə.Ç. Məmmədov, İ.M. Hüseynova, C.Ə.Əliyev

AMEA Botanika İnstitutu

Tədqiqat işində ionlaşdırıcı şüalanmaya məruz qalmış və təbii radiasiya fonunda böyüyən bitkilərdən – adi qoşayarpaq (*Zygophyllum fabago)*, adi qamış (*Phragmites australis)* və xəzər iydəsi (*Eleagnus caspica*) genom DNT-si RAPD-markerlərin köməyi ilə analiz edilmişdir. OPC-08 praymerindən istifadə etməklə göstərilmişdir ki, *Zygophyllum fabago* bitkisinin genom DNT-sində şüalanmanın təsirindən 1700 bp sahəsində zolağın intensivliyi artır. Bu zaman kontrol nümunədə 520 bp sahəsində müşahidə olunan lokus, stresə məruz qalmış bitkilərdə aşkar olunmur. *Phragmites australis* bitkisində OPC-08, OPH-14 və OPH-01 praymerlərindən istifadə etməklə aparılan analizin nəticələrinə görə, 1200 bp (OPC-08), 850 bp (OPH-14) və 700 bp (OPH-01) sahələrində yeni spesifik lokuslar müşahidə olunmuşdur. OPC-08 praymeri ilə amplifikasiyası zamanı *Eleagnus caspica* bitkisində 660 bp sahədə yeni spesifik lokus aşkar edilmişdir. OPH-01, OPH-03 və OPH-15 praymerlərindən istifadə zamanı həm normal, həm də şüalanmış nümunələrdə zolaqların intensivliyinin zəifləməsi və yaxud bəzilərinin itməsi baş vermişdir. Alınan nəticələr göstərir ki,

nümunələrin RAPD analizi zamanı müşahidə olunan əsas dəyişikliklər müəyyən zolaqların yaranması yaxud itməsi və ya onların intensivliyinin dəyişməsi ilə müşayiət olunur. Bu effektlər şüalanmanın təsiri ilə baş verən müxtəlif tip zədələnmələrlə baglı DNT-nin quruluşunda olan struktur dəyişmələri ilə izah oluna bilər.

Açar sözlər: *bitki, xroniki ionlaşdırıcı şüalanma, RAPD-markerlər, PZR*

Study of RAPD-Profiles of DNA of Plants Grown Under Chronic Ionizing Radiation

K.H. Gasimova, S.Y. Suleymanov, A.Ch. Mammadov, I.M. Huseynova, J.A.Aliyev

Institute of Botany, ANAS

Comparative RAPD-analysis of DNA of Syrian bean-caper (*Zygophyllum fabago),* common reed *(Phragmites australis)* and oleaster *(Eleagnus caspica*) subjected to radiation and plants grown under natural background radiation was performed. Amplification of genomic DNA sample of *Zygophyllum fabago* using OPC-08 primer caused an increase in the band intensity at 1700 bp. At the same time, locus amplified at 520 bp in the control sample, was not revealed during the stress. As a result of the analysis, using OPC-08, OPH-14 и OPH-01 primers, amplification of the new specific loci in *Phragmites australis* was observed at 1200 bp (OPC-08), 850 bp (OPH -14) and 700 bp (OPH-01). In *Eleagnus caspica* new spesific locus was detected at 660 bp when using OPC-08 primer. The decrease of band intensity and the loss of some fragments were observed using the primers OPH-01, OPH-03 and OPH-15 in control and irradiated samples of *Eleagnus caspica*. Obtained results indicate that, the main changes observed in the RAPD profiles are expressed by both appearance and disappearance of some bands which are also accompanied by alterations in their intensities. These observed patterns might result from the structural rearrangements in DNA caused by different types of DNA damage.

Key words: *plant, chronic ionizing radiation, RAPD-markers, PCR*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 12-15 (2014)

Zəfəranın (*Crocus sativus* L.) *in vitro* Çoxaldılması

T.H. Qaragözov, M.H.Məmmədova, İ.V.Əzizov, S.Ş. Əsədova

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan; E-mail:biotexnoloqaz@mail.ru

Crocus sativus L. bitkisinin morfogenez və orqanognez proseslərinə bir sıra amillərin təsiri tədqiq olunmuşdur. Temperatur qradientindən istifadə etməklə in vitro şəraitində de novo 10-dan 25-ə qədər mikrosoğanaqlar alınmışdır.

Açar sözlər: *zəfəran, in vitro morfogenez və orqanogenez, soğanaqlar*

GİRİŞ

Zəfəran (*Crocus sativus* L.) hələ qədim dövrlərdən çox qiymətli dərman bitkisi kimi tanınmış və ondan xalq təbabətində geniş istifadə edilmişdir. Son illərdə zəfərana olan tələbat get-gedə artmışdır ki, bu da onun dişicik tellərindən alınmış preparatların insan orqanizmində əmələ gələn zərərli radikallara və bədxassəli şişlərə qarşı olan fəallığı ilə bağlıdır.

Dünyada zəfəranın gül məhsuluna getdikcə artan tələbat, onun yeni intensiv çoxaldılma üsullarının işlənib hazırlanması zərurətini qarşıya qoyur. Biotexnoloji tədqiqatların əsas məqsədi həm meristem kulturasından sırf mikroklonal çoxaldılmanın, həm də kallus hüceyrələrindən somatik morfogenezin induksiyası yollarının işlənilib hazırlanmasından ibarətdir. Bununla yanaşı, zəfəranın biotexnoloji çoxaldılması zamanı əldə edilən nəticələr gələcəkdə molekulyar-genetik səviyyədə aparılan tədqiqatlarda istifadə edilərək, bu bitkinin faydalı əlamətlərinin inkişafını arzu olunan istiqamətdə həyata keçirməyə imkan yaradacaq.

Zəfəranın hüceyrə biotexnologiyasının öz tarixi və bir sıra uğurları vardır (Fernández, 2004; Fernández, 2007). Hal-hazırda əsas səylər bu bitkinin *in vitro* şəraitində çoxaldılmasının effektivliyinin artırılmasına və bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlarda yeni yanaşma yollarının axtarışına yönəlmişdir.

Zəfəran bitkisi üçün morfogenezin induksiyası kimi adi metodoloji problemlərdən başqa, spesifik incəliklər də mövcuddur ki, onlar nəzərə alınmasa in vitro şəraitində alınmış nəticələrin ehtimalı və sabitliyi müəyyən dərəcədə problemli ola bilər .

Çoxaldılma əmsalının artırılması ilə bağlı ən effektiv yanaşmaların axtarışı bu geofit bitkinin təbii şəraitdə ontogenetik inkişafda keçdiyi mərhələləri nəzərə almalıdır. Fenoloji müşahidələr göstərir ki, bu bitki 4 inkişaf mərhələsini keçir. Molekulyar tədqiqatların nəticələrinə əsaslansaq, inkişaf mərhələlərin sayı 6-dan da çoxdur (Zubor et al., 2003).

Çiçəklənmənin qısa müddətli olmasına baxmayaraq, çiçəklənmədən əvvəlki, çiçəklənmə zamanı və çiçəklənmədən sonraki inkişaf fazalarını ayrı inkişaf mərhələləri kimi qəbul etmək lazımdır. Bu dövrlər eyni substratlar üçün rəqabət aparan müxtəlif tənzimlənmə sistemlərinin aktivləşməsi ilə bağlı hormonal balansının dəyişikliyi ilə müşayiət olunurlar ki, bu in vitro tədqiqatlarda hüceyrə və toxumaların kallus və morfogenez induktorlarına kompetentliyində özünü biruzə verir. Çiçəklənməni istisna etməklə, bu proseslərin davam etmə müddəti və mexanizmi hazırda məlum deyildir.

Crocus sativus L. bitkisinin praktiki olaraq sükünət dövrü yoxdur və ontogenezin hər sonrakı mərhələsi əvvəlki mərhələnin davamı kimi özünü biruzə verir. Mərhələlərinin çoxalmış sayını bir çox hallarda bu növün əsrlərlə yayılma ərazilərinin iqlim şəraitlərinə uyğunlaşan ekotipik xüsusiyyətləri ilə izah etmək olar.

Crocus sativus L. bitkisinin biotexnoloji çoxaldılmasında bir çox problemlər mövcuddur ki, bu da bitkinin bioloji xüsusiyyətlərinin kifayət qədər öyrənilməməsi ilə bağlıdır. Biokimya və molekulyar biologiyanın müasir metodlarının tədbiq edilməsi embriogenez və morfogenezin hormonal tənziminin incə mexanizmlərinin müəyyən edilməsinə və *Crocus sativus* L. bitkisinin hüceyrə çoxaldılması texnologiyalarının daha da uğurla həyata keçirilməsinə imkan verəcəkdir.

MATERİAL VƏ METODLAR

İlkin material kimi *Crocus sativus L.* bitkisinin Abşeron populyasiyasının soğanaqlarından istifadə edilmişdir.

Təcrübələrin aparılması üçün istifadə edilən soğanaqların hazırlıq mərhələləri bizim əvvəl çap olunan məqaləmizdə tam açıqlanmışdır (Карагезов и др., 2010 a).

Soğanaqların hibberellin turşusu ilə (QA_3) işlənməsi hibberellinin 50-100 mq/l su məhlullarında

24 saat ərzində inkubasiya etmə metodu əsasında aparılmışdır. Nəzarət soğanaqları steril distillə suda inkubasiya edilmişdir. Köndələninə diskvari laylara kəsilmiş soğanaqların hissələri müxtəlif hormon induktoru tərkibli qida mühitlərinə əkilmişdir. Soğanaqların yuxarı, orta və aşağı hissələrindən kəsilmiş disklərin hər biri ayrı-ayrı sınaq şüşəsində əkilmişdir.

Disklərdə kallus hüceyrələrin əmələ gəlməsindən sonra nümunələr aşağı müsbət (+ 5^0) temperatur şəraitində 5 həftə ərzində inkubasiya edilmişdir. İnkubasiya sona çatdıqda nümunələr yenə də in vitro şəraitinin adi parametləri əsasında kultivasiya edilmişdir (Карагезов и др., 2010 a).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, istifadə edilmiş təcrübə sxemində soğanaqların de novo əmələ gəlməsinin ən yüksək induksiyası 6-benzilaminopurin (BAP) və 1-naftilsirkə turşusu (NST) və BAP, 2.4-dixlorfenoksisirkə turşusu (2.4-D) və 6-furfurilaminopurin (kinetin) tərkibli qida mühitlərində aşkar olunmuşdur. Ən effektiv orqanogenez isə BAP və NST istifadə etməklə soğanaqların orta və aşağı hissələrindən alınmış kəsiklərdə müşahidə edilmişdir. Orta hissələrdən alınmış kəsiklərdə yüksək effekt BAP və NST 1/10, aşağı effekt isə 1/8 nisbətində alınmışdır. BAP və NST 1/8 nisbətinin ən zəif təsiri mühitdə saxarozanın qatılığı 3 dəfə artıq olan zaman qeyd edilmişdir.

Hibberellinin embriogenez və morfogenezə müsbət təsiri yalnız BAP, 2.4-D və kinetinin birgə istifadəsi zamanı müşahidə olunmuşdur. Hibberellinin stimuledici təsirinin maksimum qiyməti soğanaqların orta hissələrindən alınmış kəsiklərdə qeyd edilmişdir.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, kallus kulturasının və morfogenezin alınmasında ilkin material kimi istifadə olunan soğanaqların ontogenezin hansı mərhələsində olduğunun dəqiq təyin edilməsi çətindir. Bu da ilin hər fəslinin iqlim parametrlərinin qeyri-stabil olması və uyğun gəlməməsi ilə bağlıdır.

Nəzərə alsaq ki, *Crocus sativus* L. bitkisinin ontogenetik inkişaf proqramının fəaliyyətini müəyyən edən ətraf mühitin göstəriciləri ildən ilə dəyişir, in vitro effektlərinin həyata keçməsinə zəmanət verən yeganə yol - ilkin materialın süni iqlim şəraitdə becərilməsi vasitəsilə ontogenez mərhələlərinin standart və ardıcıl modelləşdirilməsidir. Yalnız bu cür alınmış ilkin material biotexnoloji tədqiqatlarda istifadə edilə bilər.

Bundan başqa, *in vitro* morfogenetik proseslərə və bu səbəbdən təcrid edilmiş kulturada çoxaldılma əmsalının effektliyinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edə bilən bir sıra amillər də mövcuddur. Buna misal selenin torpaqda miqdarını və onun bitkilərdə müəyyən dərəcədə toplanmasını qeyd etmək lazımdır (Карагезов и др., 2010 b).

Çiçəklənmədən sonra soğanaqlar bitki hüceyrələrinin bölünməsi prosesində inhibitor rolunu oynayan selen tərkibli birləşmələrdən əhəmiyyətli dərəcədə azad olunurlar.

Crocus sativus L. soğanaqlarının bir fəsil ərzində süni substratlarda becərilməsi ilkin toxumaların *in vitro* şəraitində hormon induktorlarına kompetentliyinin əhəmiyyətli dərəcədə artırmasına imkan yaratmışdır.

Digər vacib şərtlərdən biri də bu növün hibberellin kimi *in vivo* hormonal amilinə olan kompetentliyidir. Təbiətdə aşağı temperatur şəraitində bitkilərdə həyat fəaliyyətini təmin edən proseslərin gedişi zamanı hibberellin və hibberellin tərkibli birləşmələr sərbəst formaya keçdiyindən, morfofizioloji proseslərin gedişinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərirlər.

Ekzogen hibberellinin miqdarının artması çiçək tumurcuqlarının əhəmiyyətli dərəcədə çoxalmasına səbəb ola bilər (Азизбекова и др., 1978). Müasir dövrdə qida mühitlərinin tərkibində hibberellin turşusunun əlavə edilməsi in vitro şəraitində soğanaqların *de novo* əmələ gəlməsinin effektivliyini artırmaq üçün istifadə oluna bilən yanaşmalardan biridir.



1a



1b

Şəkil 1. Embriogenezin (1a) və morfogenezin (1b) ilkin ardıcıl mərhələləri.

Lakin təcrid olunmuş kulturada auksin və sitokininlərin müəyyən nisbətləri fonunda bir sıra hallarda ekzogen hibberellin orqanogenez prosesinin gedişi üçün nəinki qeyri-effektli, hətta mənfi təsirli ola bilər. Bunu da ilkin materialda endogen hibberellinin və yaxud hiberellin tərkibli birləşmələrin yüksək miqdarı və *in vitro* kulturasında müxtəlif amillərin mürəkkəb qarşılıqlı əlagələri ilə izah etmək olar.



2a



2b

Şəkil 2. in vitro kulturada *Crocus sativus L.* mikrosoğanaqların əmələ gəlməsi.

In vitro şəraitində orqanogenezin effektliyinə təsir göstərən yuxarıda qeyd edilən bütün amillərin, o cümlədən, ədəbiyyatda bu vaxtda gədər açıqlanmamış temperatur qradientlərinin istifadəsi, bizə orqanogenez mərhələsində induksiya edilmiş morfogenezi həyata keçirməyə və de novo soğanaqların alınmasına imkan yaratdı.

Qida mühitlərinin variantlarından və hormon amillərinin kombinasiyalarından asılı olaraq bir sınaq şüşəsində 10-dan 25-ə qədər soğanaq əmələ gəlmişdir (Şək. 1, 2).

Beləliklə, aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, *Crocus sativus* L. bitkisinin *in vitro* embriogenez, morfogenez və orqanogenez prosesləri zamanı hormonal amillərin arasında müxtəlif qarşılıqlı əlagələr yaranır. İlkin eksplantın tipindən asılı olaraq, *Crocus sativus* L. üçün hormon təbiətli induktorların təsir effekti özünü fərqli olaraq biruzə verir.

MINNƏTDARLIQ

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – Qrant № EİF-2011-1(3)-82/49/3.

ƏDƏBİYYAT

Азизбекова Н.Ш., Миляева Э.Л., Лобова Н.В. (1978) Влияние гиббереллина и кинетина на формирование цветочных органов шафрана. Физиология растений, **25(**3): 603-609.

Карагезов Т.Г., Асадова С.Ш., Мамедова М.Г. (2010 a) Каллусогенез и соматический эмбриогенез у *Crocus sativus* L. AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya elmləri), **65(**1-2): 52-57.

Карагезов Т.Г., Мамедова М.Г., Азизов И.В., Асадова С.Ш. (2010 b) Особенности каллусообразования и регенерации растений шафрана (*Crocus sativus* L). Мат. Межд. конференции с элементами научной школы для молодежи, 22-25 сентября 2010 г., Мичуринск, 163-167.

Fernández J.A. (2004) Biology, biotechnology and biomedicine of saffron. Recent Research in Developmental Plant Science **2**: 127–159.

Fernandez, J.A. (2007) Genetic resources of saffron and allies (Crocus spp.). Acta Horticulturae **739:** 167–185

Zubor A.A., Surányi G., Györi Z., Borbėly G., Prokisch J. (2004) Molecular biological approach of the systematics of *Crocus sativus* L.and its allies. In: Proceedings of the First International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology (Abdullayev F., ed.), 85-93.

Размножение Шафрана (*Crocus sativus* L) *in itro*

Т.Г.Карагезов, М.Г.Мамедова, И.В. Азизов, С.Ш.Асадова

Институт ботаники НАНА

Изучен ряд факторов, влияющих на морфогенез и органогенез шафрана (*Crocus sativus* L). С использованием температурного градиента в условиях *in vitro de novo* получено от 10 до 25 микролуковиц.

Ключевые слова: *шафран, in vitro морфогенез и органогенез, клубнелуковицы*

Propagation of Saffron (*Crocus sativus* L) *in vitro*

T.G.Karagyozov, M.G.Mamedova, I.V.Azizov, S.Sh.Asadova

Institute of Botany, ANAS

Factors influencing on morphogenesis and organogenesis of saffron (*Crocus sativus* L.) have been studied. Using temperature gradient *in vitro* 10 - 25 microcorms were obtained *de novo*.

Key words: *saffron, in vitro morphogenesis, organogenesis, corms*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 16-23 (2014)

К Хемотаксономии *Seseli campestre* Bess. И *S. tortuosum* L. (Род *Seseli* L.)

Н.Х. Микаилова, С.В. Серкеров*

Институт ботаники НАНА, Бадамдарское шоссе, 40, Баку AZ1073, Азербайджан;
**E-mail: s.serkerov@mail.ru*

На основании кумаринового состава проведен хемотаксономический анализ видов *Seseli campestre* Bess. и *S. tortuosum* L. (род *Seseli* L.). Установили, что общими кумаринопроизводными для них являются (+)-цис-келлактон, кампестринол, кампестринозид, (–)-транс-келлактон и 3'-ацетокси-4'-сенециооилокси-3',4'-дигидросеселин. Пеуформазин, 3'(S),4'(S)-(–)-транс-3'-сенециоил-4'-ангелоилокси-3',4'-дигидросеселин, кампестрол, 3'-ангелоилокси-4'-окси-3',4'-дигидросеселин, 3'-сенециоилокси-4'-окси-3',4'-дигидросеселин, 3'- окси- 4'-сенециоилокси-3',4'-дигидросеселин, диангелат келлактона, рутарин, изоимператорин и мармезин выделены только из *S. campestre*, а 3'4'-диизовалерилокси-3',4'-дигидросеселин, 3'-сенециоилокси-цис-келлактон, 4'-сенециоилокси-цис-келлактон, дисенеционат келлактона, 3'-изовалерилокси-4'-ангелоилокси-3',4'-дигидросеселин и 3'-ангелоилокси-4'-изовалерилокси-3',4'-дигидросеселин и производные кумарина псоралена, дигидропсоралена, ангелицина, 4',5'-дигидроангелицина и 3',4'-дигидроксантилетина - из *S. tortuosum*.

Ключевые слова: *Seseli, хемотаксономия, пиранокумарины, кумаринпроизводные*

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что полезные свойства растений в значительной степени определяются содержащимися в них химическими веществами, а в случае лекарственных, эфиромасличных и других, важных в хозяйственном отношении групп растений, эти свойства определяются почти исключительно химическим составом. Поэтому поиски новых растений с определенно полезными свойствами должны осуществляться на основе представления в связи химического состава растений с их систематическим положением.

В настоящее время исследования о связи химического состава растений с их систематическим положением называются хемотаксономией (Ал.Федоров и Пименов, 1967). В современной литературе все шире обсуждается вопрос о необходимости использования данных по химическому составу характерных веществ растений в пересмотре существующей систематики, основанной только на морфологических признаках. В качестве одного из таксономических признаков, наряду с терпеноидами, стероидами, алкалоидами, ди- и тритерпеноидами и др. рассматриваются также и производные кумарина (Никонов и др., 1966; Пименов и Сдобина, 1975; Пименов и др., 1978; Kuznetsova, 1978; Абышев и др., 2003).

Следует отметить, что анализ литературных данных показывает, что каждый род семейства *Apiaceae* Lindl. характеризуется содержанием определенной группы кумаринпроизводных (Никонов и др., 1966; Пименов и др., 1978; Абышев и др., 2003). Так, для растений рода *Seseli* L. характерно присутствие пиранокумаринов группы келлактона и ломатина, для рода *Prangos* Lindl. – фурокумаринов линейного ряда и их дигидроаналогов, а для рода *Haplophyllum* Juss. характерны различно замещенные кумарины с бензодиоксановым циклом. Подобных примеров в литературе много (Кузнецова и Беленовская, 1969; Кузнецова и др., 1979; Батсурен и др., 1981; Абышев и др., 2003)

Одновременно известно о широком распространении одних и тех же кумаринпроизводных среди растений, относящихся даже к разным порядкам. К таким относятся умбеллиферон, псорален, бергаптен, изобергаптен и др., являясь основными компонентами растений семейства *Apiaceae* также присутствуют и в других систематически далеких семействах, например, в *Fabaceae* Lindl. (Абышев и др., 2003).

Представители рода *Seseli* содержат разнообразные кумарины, имеющие почти универсальное распространение в пределах рода, т.е. подавляющее большинство видов этого рода содержат те или иные кумаринпроизводные. Как указывает автор работы (Пименов, 1974) «Если же оказывается, что кумаринов в растении, определенным как вид р. *Seseli*, нет, то это часто свидетельствует о неправильности определения. Так, например, отсутствие кумаринов в *S. macrophyllum* Regel et Schmalth. коррелирует с целым комплексом морфологических признаков, позволяющих выделить этот вид в особый род – *Mediasia* M.Pimen.».

При широком разнообразии кумаринов в видах р. *Seseli* можно отметить химическую специфичность отдельных видов или небольших есте-

ственных групп. Поэтому, изучение кумаринов данного рода дает ценный материал для внутривидовой хемотаксономии. Кумарины, содержащиеся в видах *Seseli* обладают разносторонней биологической активностью. В этом отношении наиболее интересны дигидропиранокумарины группы птериксина, обладающие спазмолитической активностью (Абышев и др., 2003). Поэтому, поиски новых растительных источников дигидропиранокумаринов, близких к птериксину, определяют интерес исследователей к видам р. *Seseli*.

В последнее время в литературе (Czerepanov, 1995) появилось сообщение об объединении *Seseli campestre* Bess. и *S. tortuosum* L. (р. *Seseli*), т.е. *S. campestre* переведен в синонимы *S. tortuosum*. Известно, что в настоящее время для решения спорных систематических вопросов часто прибегают к хемотаксономическому изучению отдельных таксономических групп (Пименов и др., 1978; Hegnauer, 1973). Поэтому мы сравнивали химический состав видов *S. campestre* и *S. tortuosum*. Эти виды так же как и многие другие виды р. *Seseli* синтезируют дигидропиранокумарины (Таблица 1).

Таблица 1. Пиранокумарины, выделенные из видов рода *Seseli campestre* Bess. и *S. tortuosum* L.

№	Физико-химические показатели пиранокумаринов, выделенных из *Seseli campestre* и *S. tortuosum*	Название вида	Литература
	H_3C, H_3C, O, O, O, 2', 3', 4', R_1, R_2		
1	(+)-цис-Келлактон ($C_{14}H_{14}O_5$, т.пл. 174-175°С, R_1=R_2= –OH)	*S. campestre* *S. tortuosum*	Nielsen et al., 1970; 1971, *
2	Пеуформазин (3’-ангелоилокси-4’-сенециоилокси-3’,4’-дигидросеселин) ($C_{24}H_{26}O_7$, т.пл. 155-156°С) R_1 = –O–C(=O)–C(CH$_3$)=CH–CH$_3$; R_2 = –O–C(=O)–CH=C(CH$_3$)$_2$	*S. campestre*	Пименов и др., 1978; Шагова и др., 1973
3	3’,4’-Диизовалерилокси-3’,4’-дигидросеселин ($C_{24}H_{30}O_7$, т.пл. 88-89°С) R_1 = R_2 = –O–C(=O)–CH$_2$–CH(CH$_3$)$_2$;	*S. tortuosum*	Gonzales et al., 1979
4	3’(S), 4’(S)-(–)-транс-3’-сенециоилокси-4’-ангелоилокси-3’,4’-дигидросеселин ($C_{24}H_{26}O_7$) R_1 = –O–C(=O)–C(CH$_3$)=C(CH$_3$)$_2$; R_1 = –O–C(=O)–C(CH$_3$)=CH–CH$_3$	*S. campestre*	Абышев и др., 1982; Пименов и др., 1978
5	Кампестрол ($C_{19}H_{22}O_6$) R_1 = –O–C(=O)–CH$_2$–CH(CH$_3$)$_2$ **; R_2= –OH**	*S. campestre*	Абышев и др., 1982; Пименов и др., 1978
6	Кампестринол ($C_{24}H_{26}O_7$, т.пл. 116-118°С) R_1 = –O–C(=O)–C(CH$_3$)=CH–CH$_2$–C(=O)–CH=C(CH$_3$)$_2$ **; R_2= –OH**	*S. campestre* *S. tortuosum*	А.Абышев и Д.Абышев1983; Абышев и др., 1982; Пименов и др., 1978
7	Кампестринозид ($C_{20}H_{24}O_{10}$, т.пл. 172-173°С) **R_1= о-β-D-глюкопиранозил, R_2= –OH**	*S. campestre* *S. tortuosum*	А.Абышев и Д.Абышев1983; Абышев и др., 1982;
8	3’-Сенециоилокси-цис-келлактон ($C_{19}H_{20}O_6$) R_1 = –O–C(=O)–CH=C(CH$_3$)$_2$ **; R_2= –OH**	*S. tortuosum*	Gonzales et al., 1979
9	3’-Сенециоилокси-4’-ацетил-цис-келлактон ($C_{21}H_{22}O_7$) R_1 = –O–C(=O)–CH=C(CH$_3$)$_2$ **; R_2= –OCO–CH$_3$**	*S. tortuosum*	Gonzales et al., 1979

продолжение таблицы 1

№	Физико-химические показатели пиранокумаринов, выделенных из *Seseli campestre Bess.* и *S. tortuosum L.*	Название вида	Литература
10	4'-сенециоилокси-цис-келлактон ($C_{19}H_{20}O_6$) $R_1 = –O–C(=O)–CH=C(CH_3)_2$; $R_2 = –OH$	*S. tortuosum*	Gonzales et al., 1979
11	(–)-Транс-келлактон ($C_{14}H_{14}O_5$, т.пл. 190,5-191,5)	*S. campestre* *S. tortuosum*	Абышев и др., 1982; Пименов и др., 1978; Gonzales et al., 1979
12	3'-Ангелоилокси-4'-окси-3',4'дигидросеселин (кампесол) ($C_{19}H_{20}O_6$, т.пл. 122,0-123,5) $R_1 = –OCO–C(CH_3)=CH(CH_3)$; $R_2 = –OH$	*S. campestre*	Абышев и др., 1982; Пименов и др., 1978; Gonzales et al., 1979
13	3'-Сенциоилокси-4'-окси-3',4'дигидросеселин ($C_{19}H_{20}O_6$) $R_1 = –O–C(=O)–CH=C(CH_3)_2$; $R_2 = –OH$	*S. campestre*	Абышев и др., 1982; Кузнецова и Флоря, 1970; Пименов и др., 1978
14	Дисенеционат келлактона ($C_{24}H_{26}O_6$, т.пл. 108,0-108,5) $R_1 = R_2 = –O–C(=O)–CH=C(CH_3)_2$	*S. tortuosum*	Gonzales et al., 1979
15	3'-Ацетокси-4'сенециоилокси-3',4'-дигидросеселин ($C_{21}H_{22}O_7$, т.пл. 120,0-121,5) $R_2 = –O–C(=O)–CH=C(CH_3)_2$ $R_1 = –OCO–CH_3$;	*S. campestre* *S. tortuosum*	Шагова и др., 1973; Gonzales et al., 1979
16	3'-Изовалерилокси-4'-ангелоилокси-3',4'-дигидросеселин ($C_{24}H_{28}O_7$) $R_1 = –O–C(=O)–CH_2–CH(CH_3)_2$; $R_2 = –OCO–C(CH_3)=CH(CH_3)$	*S. tortuosum*	Gonzales et al., 1979
17	3'-Ангелоилокси-4'-изовалерилокси-3',4'-дигидросеселин ($C_{24}H_{28}O_7$) $R_1 = –OCO–C(CH_3)=CH(CH_3)$; $R_1 = –O–C(=O)–CH_2–CH(CH_3)_2$	*S. tortuosum*	Gonzales et al., 1979
18	Диангелат келлактона ($C_{24}H_{26}O_7$, т.пл. 173,0-174,0) $R_1 = R_2 = –OCO–C(CH_3)=CH(CH_3)$	*S. campestre*	*
19	3'-Окси-4'-сенециоилокси-3',4'-дигидросеселин ($C_{19}H_{20}O_6$, бесцветная смолка) $R_2 = –O–C(=O)–CH=C(CH_3)_2$ $R_1 = –OH$;	*S. campestre*	*

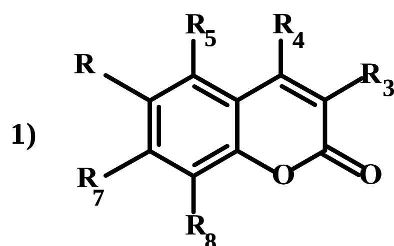
*** – Также выделен авторами из корней *S. campestre***

Как видно из таблицы 1, *S. campestre* и *S. tortuosum* содержат близкие по структуре производные 3',4'-дигидросеселина. Из соединений, выделенных из этих видов, 5 соединений – (+)-цис-келлактон, кампестринол, кампестринозид, (–)-транс-келлактон и 3'-ацетокси-4'-сенециоилокси-3',4'-дигидросеселин являются общими для *S. campestre* и *S. tortuosum*. 7 соединений

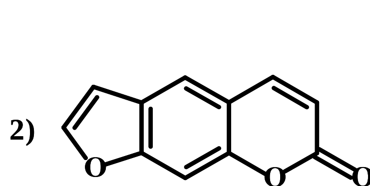
– пеуформазин, 3’(S),4’(S)-(–)-транс-3’-сенециоил-4’-ангелоилокси-3’,4’-дигидросе-селин, кампестрол, 3’-ангелоилокси-4’-окси-3’,4’-дигидросеселин, 3’-окси-4’-сенециоилокси -3’,4’-дигидросеселин, 3’-сенециоилокси-4’-окси-3’,4’-дигидросеселин, диангелат келлактона выделен только из *S. campestre*, а 7 соединений – 3’4’-диизовалерилокси-3’,4’-дигидросеселин, 3’-сенециоилокси-цис-келлактон, 3’-сене-циоилокси-4’-ацетокси-цис-келлактон, 4’-сене-циоилокси-цис-келлактон, дисенеционат келлактона, 3’-изовалерилокси-4’-ангелоилокси-3’,4’-дигидросеселин и 3’-ангелоилокси-4’-изовалерилокси-3’,4’-дигидросеселин выделены из *S. tortuosum*.

Таким образом, согласно литературным данным, сравниваемые виды р. *Seseli* по своему химическому составу отчетливо отличаются друг от друга. Подобные различия обычно наблюдаются у морфогенетически близких видов, какими, вероятно, и являются *S. campestre* и *S. tortuosum*.

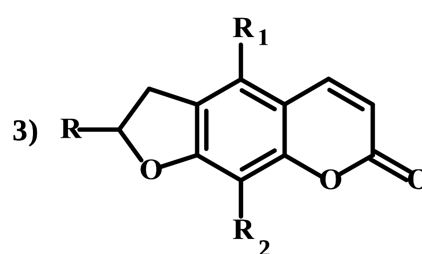
Следует отметить, что из *S. tortuosum* кроме производные 3’,4’-дигидросеселина также выделены производные кумарина (1), псоралена (2), дигидропсоралена (3), ангелицина (4), 4’,5’-дигидроангелицина (5) и 3’,4’-дигидроксантилетина (6), которые за исключением рутарина, изоимператорина и мармезина до сих пор в *S. campestre* не обнаружены (см. таблицу 2).

1) 

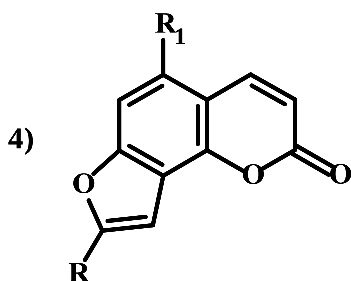
Производные кумарина

2) 

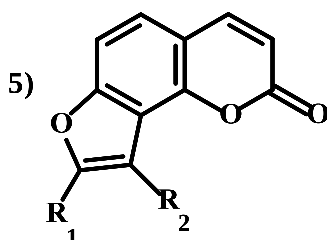
Производные псоралена

3) 

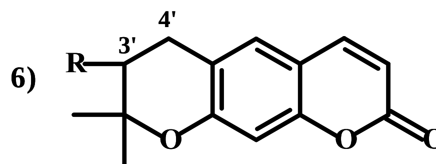
Производные 4’,5’-дигидропсоралена

4) 

Производные ангелицина

5) 

Производные 4’,5’-дигидроангелицина

6) 

Производные 3’,4’-дигидроксантилетина

Таблица 2. Другие кумаринпроизводные, обнаруженные в *S. campestre* Bess. и *S. tortuosum* L.

№	Физико-химические показатели кумаринов, выделенных из видов *S. campestre* и *S. tortuosum*	Название вида	Литература
	R5 R4 R6 R3 R7 O O R8		
1	Кумаррин ($C_{16}H_{18}O_4$, т.пл. 157,0-158,0) R_8= –CH2–CH=C(CH3)(CH3) **R_5=R_7= –OCH_3;**	*S. tortuosum*	Абышев и др., 1982; 2003
2	7-метокси-8-(2-оксо-3-метилбутил)-кумарин ($C_{15}H_{16}O_4$) R_8= –CH2–CH(OH)–C(OH)(CH3)(CH3) **R_7= –OCH_3;**	*S. tortuosum*	Абышев и др., 2003; Nielsen et al., 1970

продолжение таблицы 2

№	Физико-химические показатели кумаринов, выделенных из видов *S. campestre* и *S. tortuosum*	Название вида	Литература
3	Тортуозидин ($C_{24}H_{30}O_5$) R_7= –O–CH_2–C(CH_3)=CH–CH_2–CH_2–CH–C(CH_3)(CH_3) (O) ; R_8= –CH_2–CH–C(CH_3)(CH_3) (O)	*S. tortuosum*	Gonzales, 1976
4	Изосибирицин ($C_{16}H_{18}O_5$, т.пл. 128,0-130,0) **R_6= –CH_2–C(=O)–HC(CH_3)(CH_3)** **R_5=R_7= –OCH_3;**	*S. tortuosum*	Абышев и др., 2003
5	Пранферин ($C_{18}H_{22}O_5$, т.пл. 167,5-169,0) **R_8= –CH_2–CH–C(CH_3)(CH_3) (O–C(H_3C)(CH_3)–O)** **R_7= –OCH_3;**	*S. tortuosum*	Абышев и др., 2003; Nielsen et al., 1971
	R_1 O O O R_2		
6	Изоимператорин ($C_{16}H_{14}O_4$, т.пл. 108,0-110,0) **R_1= –OCH_2–CH=C$(CH_3)_2$; R_2= –H**	*S. tortuosum* *S. campestre*	Абышев и др., 2003; Gonzales et al., 1979
	R_1 R O O O R_2		
7	Мармезин ($C_{14}H_{14}O_4$, т.пл. 189,5-190,0°C) **R= –C(CH_3)(CH_3)–OH ; R_1=R_2= –H**	*S. campestre*	Gonzales et al., 1979
8	Дельтоин ($C_{19}H_{20}O_5$, т.пл. 105,0-106,5°C) **R= –C(CH_3)(CH_3)–O–C(=O)–C(CH_3)=CH–CH_3 ; R_1=R_2= –H**	*S. campestre*	Gonzales et al., 1979
9	Тортуозинин ($C_{19}H_{20}O_5$, т.пл. 109,0°C) **R= –C(CH_3)(CH_3)–O–C(=O)–C(CH_3)=CH–CH_3 ; R_1=R_2= –H**	*S. tortuosum*	Gonzales, 1976
10	Тортуозинол ($C_{19}H_{20}O_6$, т.пл. 79,0-81,0°C) **R= –C(CH_3)(CH_2OH)–O–C(=O)–CH=C(CH_3)(CH_3) ; R_1=R_2= –H**	*S. tortuosum*	Gonzales, 1976
11	Рутарин (кампесенин) ($C_{20}H_{24}O_{10}$, т.пл. 143,0-144,0°C) **R= –C(CH_3)(CH_3)–OH ; R_1=H; R_2= –O-β-Д-глюкозид**	*S. campestre*	Пименов и др., 1978; Gonzales et al., 1979

продолжение таблицы 2

№	Физико-химические показатели кумаринов, выделенных из видов S. campestre и S. tortuosum	Название вида	Литература
	(структура: R, R_1, O, O, O)		
12	Ороселол ($C_{14}H_{12}O_4$, т.пл. 156,0-157,0ºC) **R= –C(CH_3)(CH_3)(OH); R_1= –H**	*S. tortuosum*	Шагова и др., 1973
12	Ацетат ороселола ($C_{16}H_{12}O_5$) **R= –C(CH_3)(CH_3)($OCOCH_3$); R_1= –H**	*S. tortuosum*	Nielsen et al., 1971
	(структура: R, 3', 4', O, O, O)		
13	Декурсинол ($C_{14}H_{14}O_4$, т.пл. 180,0-181,0ºC) **R= –OH**	*S. tortuosum*	Шагова и др., 1973; Nielsen et al., 1971
14	Ангелат декурсинола ($C_{19}H_{20}O_5$) **R= –O–C(=O)–C(CH_3)=CH(CH_3)**	*S. tortuosum*	Nielsen et al., 1971
	(структура: O, O, O, H_3C, H_3C, C, R_1, R_2)		
15	Колумбианетин ($C_{16}H_{16}O_5$, т.пл. 166,0-167,0ºC) **R_1= –OH; R_2= –H**	*S. tortuosum*	Nielsen et al., 1971
16	Масквин ($C_{14}H_{12}O_3$, т.пл. 107,0-109,0ºC) (структура: O, O, O, H_2C=C, CH_3)	*S. tortuosum*	Nielsen et al., 1971

ВЫВОДЫ:

1. На основании кумаринового состава проведен хемотаксономический анализ видов *Seseli campestre* Bess. и *S. tortuosum* L. (р. *Seseli* L.).
2. Установлено, что эти виды существенно отличаются друг от друга кумариновым составом. Общими кумаринпроизводными для этих видов являются:

а) (+)-цис-келлактон, кампестринол, кампестринозид, (–)-транс-келлактон и 3’-ацетокси-4’-сенециоил-окси-3’,4’-дигидросеселин;

б) пеуформазин, 3’(S),4’(S)-(–)-транс-3’-сенециоил-4’-ангелоилокси-3’,4’-дигидросеселин, кампестрол, 3’-ангелоилокси-4’-окси-3’,4’-дигидросеселин, 3’- сенециоилокси-4’-окси-3’,4’-дигидросеселин, 3’- окси- 4’-сенециоилокси-3’,4’-дигидросеселин, ди-

ангелат келлактона, рутарин, изоимператорин и мармезин выделены только из *S. campestre*;

в) 3’4’-диизовалерилокси-3’,4’-дигидросеселин, 3’-сенециоилокси-цис-келлактон, 4’-сенециоилокси-цис-келлактон, дисенеционат келлактона, 3’-изовалерилокси-4’-ангелоилокси-3’,4’-дигидросеселин и 3’-ангелоилокси-4’-изовалерилокси-3’,4’-дигидросеселин и производные кумарина псоралена, дигидропсоралена, ангелицина, 4’,5’-дигидроангелицина и 3’,4’-дигидроксантилетина - из *S. tortuosum*.

ЛИТЕРАТУРА

Абышев А.З., Абышев Д.З. (1983) О кумариновом составе *Seseli tortuosum*. *Химия природ. соедин.,* **6:**704-709

Абышев А.З., Агаев Э.М., Керимов Ю.Б. (2003) Химия и фармакология природных кумаринов. Баку: 112 с.

Абышев А.З., Сидорова И.П., Абышев Д.З. и др. (1982) Сравнительная характеристика кумаринового состава *Seseli campestre*, произрастающей в Молдавии и на Кавказе. Химия природ. соедин., **4:**434-441.

Батсурен Д., Батиров Э.Х., Маликов В.М. (1981) Кумарины *Haplophyllum dauricum*. Химия природ. соедин., **5:**659.

Духовлинова Л.Г., Скляр Ю.Е., Пименов М.Г. (1976) Кумарины *Seseli talassium*. Химия природ. соедин., **6:**810.

Кузнецова Г.А., Беленовская Л.М. (1969) Некоторые дополнительные сведения о кумариновом составе *Prangos fedtschenkoi* (Regel et Schmalh.) Korov., *P. tschimganica* B.Fedtsch., *P. isphairamica* B.Fedtsch. (*Umbelliferae*). Ж. приклад. химии, **2 (2):**471-472.

Кузнецова Г.А., Флоря В.Н. (1970) Кумарины из корней, надземной массы и плодов *Seseli campestre* Bess., произрастающей в Молдавии. Журнал приклад. химии, **43(6):**1412-1414.

Кузнецова Г.А., Данчул Т.Ю., Медведев В.Н. и др. (1979) Кумарины корней, надземной массы и плодов *Prangos equisetoides*. Химия природ. соедин., **6:** 850.

Никонов Г.К., Пименов М.Г., Зорин Е.Б. (1966) Хемосистематическое изучение Дальневосточных видов рода *Angelica* L. Растительные ресурсы, **2(4):**505-513.

Пименов М.Г. (1974) *Mediasia* M.Pimen. – новый род семейства *Umbelliferae*. Новости систематики высших растений, **11:**247.

Пименов М.Г., Сдобина Л.И. (1975) К систематике рода *Seseli* L. Ревизия рода *Libanotis* Hill. (*Umbelliferae*). Ботанический журнал, **60(8):** 1108-1122.

Пименов М.Г., Духовлинова Л.И., Скляр Ю.Е. (1978) Хемотаксономический анализ рода *Seseli* L. (*Apiaceae*). Растительные ресурсы, **11(3):** 427-446.

Федоров Ал.А., Пименов М.Г. (1967) Хемосистематика, ее проблемы и практическое значение. Сообщение 1. Растительные ресурсы, **3(1):** 3-16.

Шагова Л.И., Флоря В.П., Кузнецова Г.А. и др. (1973) Диэфиры келлактона и рутарин (кампесенин) из *Seseli campestre*, произрастающей в Молдавии. Химия природ. соедин., **5:** 665-666.

Czerepanov S.K. (1995) Vascular plants of Russia and adjasent spats (The former USSR). Cambridge Universitet Press, 516 p.

Gonzales A.G. (1976) Componentes de *Umbelliferas*. IX. Nuveas Fuentes de coumarinas del *Seseli tortuosum* L. *Ann.* Quim. Real. Sos. Esp. fis. y. quim., **72(1):** 92-93.

Gonzales A.G. et al. (1979) Pyranocoumarin derivatives from *Seseli tortuosum*. Phytochem., **18(6):** 1021-1023.

Gonzales A.G., Lopez D.H., Luis J.R. et al. (1982) *Seseli tortuosum* Z.B.S.Bur. components de *Umbelliferas*. XXIL. Ortos derivados cumaricos del *Seseli tortuosum* L..B.S. Eur. Ann. Quim. Publ. Real. Sos. Esp. Quim., **78(2):** 184-186.

Hegnauer R. (1973) Chemotaxonomie der Pflanzen. Basel, Stutgardt, **6.**

Kuznetsova G.A. (1978) Coumarines Umbelliferes De la flore D’U.R.S.S. *Actes du 2-e symposium İnternational sur less Dombelliferes (Peopignan, 1977).* “Contributions pluridisciplinares a la systematique”. Paru: 515-524.

Nielsen B.E., Larsen P.K., Lemmich J. (1970) Constituents of *Umbelliferous* plants. XIII. Coumarins from *Seseli gummiferum* Pall. The structure of three new coumarins. Acta Chem. Scand., **27(8):** 2863-2867.

Nielsen B.E., Larsen P.K., Lemmich J. (1971) Constituents of *Umbelliferous* plants. XVII. Coumarins from *Seseli gummiferum* Pall. The structure of two new coumarins. Acta Chem. *Scand*., **25(2):** 529-533.

Seseli Campestre **Bess. Və** ***S. Tortuosum*** **L. (*****Seseli*** **L. Cinsi) Növlərinin Xemotaksonomiyasına Dair**

N.X. Mikayılova, S.V. Sərkərov

AMEA Botanika İnstitutu

Kumarin tərkibi əsasında *Seseli campestre* Bess. və *S. tortusoum* L. (*Seseli* cinsi) növlərinin xemotaksonomik analizi verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, (+)-sis-kellakton, kampestrinol, kampestrizid, (–)-trans-kellakton və 3'-asetoksi-4'-senesioiloksi-3',4'-dihidroseselinin hər iki növü üçün ümumi kumarin birləşmələridir. Peuformazin, 3'(S),4'(S)-(–)-trans-3'-senesioil-4'-angeloiloksi-3',4'-dihidroseselin, kampestrinol, 3'-angeloiloksi-4'-oksi-3',4'-dihidroseselin, 3'-senesioil-4‘-oksi-3',4‘-dihidroseselin, kellaktonun diangelatı, rutarin, izoimperatorin və marmezin *S. tortuosum*-un sinonimi hesab edilən *S. campestre* növündən, 3',4'-diizovaleriloksi-3',4'-dihidroseselin, 3'-senesioil-sis-kellakton, 3'-izovaleriloksi-4'-angeloiloksi-3',4'-dihidroseselin, eləcə də kumarrin, psoralen, dihidropsoralen, angelisin, 4',5'-dihidroangelisin və 3',4'-dihidroksantiletin törəmələri isə *S. tortuosum* növündən alınmışdır.

Açar sözlər: *Seseli, xemotaksonomiya, piranokumarinlər, kumarin törəmələri*

On Chemotaxonomy of *Seseli campestre* Bess. And *S. tortuosum* L. Species (Genus *Seseli* L.)

N.Kh.Mikailova, S.V.Serkerov

Institute of Botany, ANAS

A chemotaxonomic analysis of *Seseli campestre* Bess. and *S. tortuosum* L. species (genus *Seseli* L.) have been performed on the basis of coumarin content. It was ascertained that (+)-cis-kellactone, campestrinol, campestrizide, (–)-trans-kellactone and 3'-acetoxy-4'-senecioiloxy-3',4'-dihydroseselin are common coumarin derivatives for both species. Peuformasin, 3'(S),4'(S)-(–)-trans-3'-senecioil-4'angeloiloxy-3',4'-dihydrosecelin, campestrinol, 3'-angeloiloxy-4'-oxy-3',4'dihydrosecelin, 3'-senecioil-4‘-ooxy-3',4‘-dihydroseselin, diangelat kellactone, rutarin, isoimperatorin and marmesin were obtained only from *S.campestre* species. While 3',4'-diisovaleriloxy-3',4'-dihydroseselin, 3'-senecioil-sis-kellactone, 3'-isovaleriloxy-4'-angeloiloxy-3',4'-dihydroseselin, and derivatives of psoralen coumarin, dihydropsoralen, angelisin, 4',5'-dihydroangelsin and 3',4'-dihydroxantiletin were obtained from *S.tortuosum* species.

Keywords: *Seseli, chemotaxonomy, piranocoumarins, coumarin derivatives*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 24-26 (2014).

Azərbaycan Florasında *Senecio* L. Cinsi Haqqında

S.O. Ağayeva, E.N. Novruzov*, S.C. Mustafayeva

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;
**E-mail: eldar_novruzov@yahoo.co.uk*

Məqalədə Azərbaycan florasında *Senecio* L. - Xaçgülü cinsinin taksonomik tərkibi, baş verən dəyişikliklər və müasir vəziyyəti haqqında məlumat verilir.

Açar sözlər: *Senecioneae, Senecio, xaçgülü, triba, cins, növ*

GİRİŞ

Senecioneae Cass. – Xaçğülükimilər tribası (*Asteraceae* Bercht. et J.Presl fəsiləsi) ilk dəfə A.Kassini (1819) tərəfindən, demək olar ki, müasir quruluşda, təsvir edilmişdir. Sonrakı alimlər tribanı daha geniş qəbul etmişdilər (Lessing, 1832; De Candolle, 1838). Sonralar yenidən A.Kassini (1819) sisteminə qayıdılmışdır (Bentham et Hooker, 1873; Hoffmann, 1892). XX əsrin ikinci yarısında Xaçğülükimilər tribasının tərkibində çox cüzı dəyişikliklər olmuşdur. K.Bremer (1994) tribanı 2 yarımtribaya bölmüşdür: *Senecionineae* Dumort. və *Tussilaginineae* Dumort. Ç. Cefri və Y.L.Cen (1984) isə tribanı 3 yarımtribaya bölmüşlər: *Tussilaginineae,* T*ephroseridineae* və *Senecionineae*. Sonralar Ç. Cefri (1992) hər üç taksonu *Senecionineae* yarımtribasında birləşdirmişdir. E.İ.Vibe (2000) Ç. Cefri və Y.L.Cen (1984) sistemini əsas götürərək Sibir üçün *Senecioneae* tribasının konspektini vermişdir.

Tədqiq etdiyimiz *Senecio* L. – xaçgülü cinsi də *Senecioneae* tribası və *Senecionineae* yarımtribasına məxsusdur. *Senecio* cinsi ilk dəfə K.Linney (1753) tərəfindən təsvir olunmuşdur.

Senecio cinsi çiçəkli bitkilər arasında ən böyük cinsdir. Ona Yer kürəsində 100-dən çox cinsdə cəmləşmiş 3000-ə qədər növ aiddir. Cinsə daxil olan növlər əsasən Cənubi Afrika, Aralıq dənizi, Asiya və Şimali Amerikanın mülayim ərazilərində yayılmışlar. Onun Qafqazda - 32, Azərbaycanda - 18 növünə rast gəlinir (Флора Азербайджана, 1961).

Tədqiqatlara və ədəbiyyat məlumatlarının (Флора Азербайджана, 1961; Флора СССР, 1961; "Конспект флоры Кавказа", 2008; Əsgərov, 2011) təftişinə əsasən, müəyyən olunmuşdur ki, Azərbaycan florasında *Senecio* cinsinin taksonomik tərkibində bəzi dəyişikliklər olmuşdur (cədvəl 1.).

Cədvəldən göründüyü kimi, *Senecio caucasicus* "Флора СССР"-ə (1961) görə *Ligularia caucasicus,* S.K.Çerepanova (1995) görə *Dolichorrhiza caucasica*, "Конспект флоры Кавказа" (2008) və A.M.Əsgərova (2011) görə isə *Senecio caucasicus, S.lampsanoides* "Флора СССР"-ə (1961), K.Çerepanova (1995), "Конспект флоры Кавказа" (2008) və A.M.Əsgərova (2011) görə *S.lapsanoides, S.platyphyllus* "Флора СССР"-ə (1961) görə *S.platyphylloides,* S.K.Çerepanova (1995) görə *Adenostyles platyphylloides*, "Конспект флоры Кавказа" (2008) görə *S.platyphylloides* və A.M.Əsgərova (2011) görə isə *S.rhombifolius, S. subfloccocus* K.Çerepanova (1995), "Конспект флоры Кавказа" (2008) və A.M.Əsgərova (2011) görə *Tephreseris subfloccosa, S. caucasigenus* K.Çerepanova (1995), "Конспект флоры Кавказа" (2008) və A.M.Əsgərova (2011) görə *Tephreseris caucasigenus* olmuşdur. *Senecio* cinsinin iki növü *Tephreseris* Rchb. cinsinə (*T. subfloccosa* və *T.caucasigenus*) keçmişdir.

Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq və aparılmış tədqiqatlara əsasən müəyyən etmişik ki, Azərbaycan florasında hal-hazırda *Senecio* cinsi 16 növlə təmsil olunur və taksonomik tərkibi aşağıdakı kimidir:

Şöbə. *Magnoliophyta*
Sinif. *Magnoliopsida – Dicotyledons*
Sıra. *Asterales*
Fəsilə. *Asteraceae* Bercht. et J.Presl
Yarımfəsilə. *Asteroideae* Lindley
Triba. *Senecioneae* Cass.
Yarımtriba. *Senecionineae* Dumort.
Cins. *Senecio* L.
Seksiya 1. *Jacobaea* (Cass.) Dumort.
1. *S. grandidentatus* Ledeb.,
Seksiya 2. *Quadridentati* (Boiss.) Lomakin
2. *S. kubensis* Gsossh.
3. *S. lipsky* Lomakin
4. *S.taraxacifolius* (Bieb.) DC.
Seksiya 3. *Reniformes* (Boiss.) Menitsky et Konechn.
5. *S.caucasicus* (Bieb.) DC.
Seksiya 4. *Doria* (Rchb.) Godr.
6. *S.pseudoorientalis* Schischk.
7. *S.racemosus* (Bieb.) DC.
Seksiya

8. *S.platyphylloides* Somm. et Lev.
9. *S.pojarkoviae* Schischk.
10. *S. paucilobus* DC.
11. *S. othonnae* Bieb.
12. *S.lapsanoides* DC.
Seksiya 6. *Pseudooliganthi* Sofieva
13. *S. jacquinianus* Rchb.
Seksiya 7. Senecio
14. *S. vernalis* Waldst. et Kit.
15. *S. vulgaris* L.
16. *S. sosnovskyi* Sofieva

Senecio cinsnin 5 növü (*S. kubensis, S.caucasicus, S.pojarkoviae, S.lapsanoides, S. sosnovskyi*) Qafqaz endemikidir.

Aparılan tədqiqatlara görə xaçgülünün növləri arandan subalp qurşağına kimi Azərbaycanın bütün botaniki-cöğrafi rayonlarında yayılmışlar. Həyati formalarına görə onlar əsasən bir-, iki- və coxillik bitkilərdir.

Faydalı növləri arasında dərman, efir yağlı, yem əhəmiyyətli, bal verən, dekorativ görünüşə malik olanları var (Растительные…,1993; Мехтиева, Агаева, 2009; Ağayeva, Baxşaliyeva, 2011).

Cədvəl 1. Azərbaycan florasında *Senecio* L. növlərinin təftişi

“Флора Азербайджана” görə	**“Флора СССР” görə**	**С.К.Черепанова görə**	**“Конспект флоры Кавказа” görə**	**A.M.Əsgərov “Azərbaycan florasının konspekti”-nə görə**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
S.racemosus (M.B.) D.C.	+	+	+	+
S.orientalis Willd.	S.pseudoorientalis Schischk.	+	+	+
S.propinquus Schischk.	+	+	S. jacquinianus Rchb.	+
S.caucasicus (M.B.) D.C.	Ligularia caucasicus (Bie	Dolichorrhiza caucasica (Bieb.) Galushko	S.caucasicus (Bieb.) DC.	+
S.lampsanoides D.C.	S.lapsanoides DC.	+	+	+
S.platyphyllus (M.B.) D.C.	S.platyphylloides Somm. et Lev.	Adenostyles platyphylloides (Somm. et Lev.) Czer.	S.platyphylloides Somm. et Lev.	S.rhombifolius (Adams.) Sch. Bip.
S.pojarkovae (Boiss.) Schischk.	+	+	+	+
S. paucilobus D.C.	+	+	+	+
S. othonnae M.B.				
S. subfloccocus Schischk.	+	Tephreseris subfloccosa (Schischk.) Czer.	+	+
S. caucasigenus Schischk.	+	Tephreseris caucasigenus (Schischk.) Czer.	+	+
S. kubensis A.Gsossh.	+	+	+	+
S. lipsky Lom.		+	+	+
S.taraxacifolius (M.B.) D.C.		+	+	+
S. grandidentatus Ledeb.		+	+	+
S. vernalis Waldst. et Kit.		+	+	+
S. sosnovskyi Sof.		+	+	+
S. vulgaris L.		+	+	+

Qeyd: “+” - işarəsi növləri ifadə edir.

ƏDƏBIYYAT

Ağayeva S.O., Baxşaliyeva K.F. Azərbaycanın Yaz xaçgülü bitkisinin efiryağlılığı və antifunqal xassələrinin öyrənilməsi. AMEA Botanika İnstitutu “Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri” – beynəlxalq konfransın materialları, Bakı, 2011, s : 234-237.

Əsgərov A.M. (2011) Azərbaycan florasının konspekti. Əlavələr və dəyişikliklərlə: 1961-2009. Bakı, Elm, 202 S.

Вибе Е.И. (2000) Конспект трибы *Senecioneae* Cass. (*Asteraceae*) в Сибири. Turczaninowia, **3(4):** 58-63

Конспект флоры Кавказа. (2008) Санкт-Петербург – Москва, **III(I):** 469 С.

Мехтиева Н.П., Агаева С.О. Компонентный состав эфирного масла *Senecio vernalis* Waldst.et.Kit., интродуцированного ЦБС НАН Азербайджана. Вестник Киевского Национального Университета им.Т.Щевченко, 2009, с.111-112.

Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использования. (1993) Семейство *Asteraceae* (*Compositae*). СПб. **:** 172-180.

Флора Азербайджана. (1961) Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, **VIII:** 328-344.

Флора СССР. (1961) Изд-во АН СССР, **XXVI:** 699-788.

Черепанов С.К. (1995) Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Мир и семья, Санкт-Петербург, 992 С.

Bentham G., Hooker J. D. (1873) Genera Plantarum V.2, part.1. Reeves et Co. and Wiliams et Norgate, London, 1279 pp.

Bremer K. (1994) *Asteraceae:* Gladistics and Classification. – Timber Press Portland Oregon, 752pp.

De Candolle A. P. (1838) Programus systematis naturalis Regni vegetabilis. V.6. Paris, - 687pp.

Cassini H. (1819) Sur la famile des Sunanthirues, contenant les caractures des tribus// J. de pus. Chim. Hist. Nat. Arts, **88:** 189

Hoffmann O. (1892) *Senecioneae* //A.Engler et K. Pranti (eds.) Die Naturlichen Pflanzenfamilien leipzing, h. **4(5):** 282-303.

Jeffrey C., Chen Y. L. (1984) Taxonomic studies in the tribe *Senecioneae* (*Compositae*) of Eastern Asia /Kew Bull, **39:** 205 – 454.

Jeffrey C. (1992) The tribe *Senecioneae* (*Compositae*) in the Mascarene islands with an annotated world check – list of the genera of the tribe //Kew Bull. **47:** 49-109.

Lessing C.F. (1832) Synopsis generum C*ompositarum* earumque dispositionis novae tentamen onographiis multarum capensium interjectis. Berolini, 473 pp.

Linneaus K. (1753) Species Plantarum. **II:** 1200 pp.

Род *Senecio* L. Флоры Азербайджана

С.О. Агаева, Э.Н. Новрузов, С.Дж. Мустафаева

Институт ботаники НАНА

В статье приводится таксономический состав рода *Senecio* L. – Крестовник флоры Азербайджана, а также сведения об изменениях и его современном состоянии.

Ключевые слова: *Senecioneae, Senecio, крестовник, триба, род, вид*

Genus *Senecio* L. in the Flora of Azerbaijan

S.O. Agaeva, E.N. Novruzov, S.J. Mustafayeva

Institute of Botany, ANAS

The article provides information on a taxonomic composition of the genus *Senecio* L.-*Adenostyles* in the flora of Azerbaijan, as well as its changes and the present state.

Key words: *Senecioneae, Senecio, Adenostyles, tribe, genus, specie.*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 27-35 (2014)

Таксономический Состав Семейства *Chenopodiaceae* Vent. во Флоре Абшерона и Его Экологический Анализ

Ф.Г. Мовсумова*, Г.Г. Бабаев, М.Г. Зейналова, Я.М. Фейзиев

Институт ботаники НАНА, Бадамдартское шоссе, 40, Баку AZ1005, Азербайджан;
**E-mail: ferzane_movsumova@hotmail.com*

В статье приводятся новые данные о распространении видов сем. *Chenopodiaceae* Vent. и его эколого-фитоценотические особенности в пустынных и полупустынных зонах на территории Абшерона Азербайджанской Республики. Выявлена экологическая приуроченность, практическая значимость и составлена классификация жизненных форм (ЖФ) представителей *Chenopodiaceae* по отношению к свету, воде и почве.

Ключевые слова: *Chenopodiaceae, фитоценоз, флора, биоморфа*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время проблема сохранения биоразнообразия планеты Земля приобрела первостепенное значение. Так как в последнее время наблюдается катастрофически быстрое обеднение видового состава, нарушение популяций, проблема его сохранения признана одной из главных задач глобальной экологии. В растительном покрове Абшерона заметную роль играют представители сем. *Chenopodiaceae* Vent. Представители этого семейства в этом регионе являются самыми распространенными и имеющими огромное хозяйственное значение. Поэтому изучение сем. *Chenopodiaceae* во флоре Абшерона является весьма актуальным.

Представители сем. *Chenopodiaceae* – обитатели аридных и сильно засоленных районов Азербайджана. Исследованиями, проведенными более чем полвека назад, было показано, что на территории Азербайджана произрастает 59 видов и 24 рода сем. *Chenopodiaceae*, из которых 42 вида встречаются во флоре Абшерона (Карягин, 1952). Ранее нами (Мовсумова, 2004) был опубликован конспект сем. *Chenopodiaceae* Азербайджанской Республики с конкретными местонахождениями видов. Изучаемые растения определялись исследованиями в природе и на основании существующего гербарного материала института Ботаники НАНА, а также литературных данных (Gadjiev and Movsumova, 2002).

Цель настоящего исследования – изучение распространения, инвентаризация и анализ видового состава дикорастущих видов сем. *Chenopodiaceae* на Абшероне, проведение критического анализа литературных источников и гербарных материалов, экологического анализа и выявление перспективных видов для использования в хозяйстве.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалами для исследования служили гербарные коллекции, собранные в период экспедиций и полевой практики по геоботанике. Для идентификации растений использовались следующие определители: Флора Азербайджана (Исаев, 1952), Определитель растений Кавказа (Гроссгейм, 1949), Конспект флоры Азербайджана (Аскеров, 2011) и Конспект флоры Кавказа (Тахтаджян, 2008), Конспект семейства *Chenopodiaceae* Кавказа (Сухоруков и Акопян, 2013). Геоботанические описания проводились по традиционной методике (Лазарев и др., 2008; Работнов, 1998; Шенников, 1964; Ярошенко, 1969). Экологический анализ состоял в том, что видовой состав сем. *Chenopodiaceae* был соотнесен к определенной жизненной форме по К.Раункиеру (Raunkiær, 1937), И.Г.Серебрякову (Серебряков, 1964; 1995), а также по отношению к свету, воде и почве. Для выявления отношения растений к воде, свету и почве использовалась имеющаяся на сегодняшний день информация (www.derev-grad.ru/ekologiya/ekologicheskie-gruppy-vidov-rastenii.html), а также пособия по экологии растений (Лархер, 1978; Горышина, 1979). Для уточнения названия таксонов использовали справочник «Сосудистые растения СССР» (Черепанов, 1995), а также «Международный кодекс ботанической номенклатуры» (Сент-Луисский кодекс).

Значительная часть видов наблюдалась в природе, в процессе полевых экспедиционных исследований маршрутным методом в течение всего вегетационного периода. Были обследованы практически все территории Абшерона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе ранее опубликованных (Мовсумова, 1998; 2004; 2007а,б,в; 2010а,б; 2013) и полученных нами новых данных были составлены видовые инвентаризационные карты, анализ которых показал, что представители сем. *Cheno-podiaceae* встречаются на всех изучаемых территориях кроме лесных, луговых и водно-болотных участках, на всех высотных поясах вплоть до высокогорий (1500 м над ур. м.). Значительное число видов сем. *Chenopodiaceae* сосредоточено на юго-востоке Абшерона в районах с повышенной сухостью климата. Число их постепенно сокращается на северо-восточном направлении, где преобладают горные степи. Концентрация видового разнообразия *Chenopodiaceae* на юго-востоке Азербайджана обусловлена преобладанием здесь низменных и предгорных рельефов, серых пустынных и серо-бурых солончаковых почв, сухостью климата, развитием солончаковой пустынной и полынно-полупустынной растительности.

На территории Абшерона выделены две природные зоны: пустынная и полупустынная. Пустынная зона делится на две подзоны: типичная пустынная и вторичные засоленные территории (Мовсумова, 2002). Для каждой природной зоны и подзоны определены таксономические и географические структуры изучаемого таксона. Таксономический состав сем. *Chenopodiaceae* Vent. в природных зонах и подзонах Абшерона приведен в табл. 1.

Таблица 1. Распределение видов сем. *Chenopodiaceae* по природным зонам Абшерона

Название вида	**Природные зоны**		
	Пустынная зона		
	Подзона типичной солончаковой пустыни	**Подзона вторичной солончаковой пустыни**	**Полупустынная зона**
Agriophyllum squarrosum (L.) Moq.			+
**A. lateriflorum* (Lam.) Moq.	+		+
Anabasis aphulla L.			
A. brachiata Fisch. et. C.A.Mey. ex Kar. et Kit.	+		
A. salsa C.A.M. Benth. ex Volkens	+		+
Atriplex aucheri Moq.	+	+	+
A. fomini İljin	+	+	
**A. calotheca* (Rafn) Fries	+	+	+
**A. micrantha* C.A. Mey.	+	+	
A. oblongifolia Waldst et. Kit.	+	+	+
**A. patula* L.	+	+	
A. tatarica L.	+	+	+
Bassia hyssopifolia (Pall.) O. Kuntze.		+	
**B. sedoides* (Pall.) Aschers.	+	+	
**Beta maritima* L.	+	+	
Bienertia cycloptera Bunge	+		
**Camphorosma lessingii* Litv.	+		+
Ceratocarpus arenarius L.	+	+	
Chenopodium album L.		+	
Ch. hybridum L.		+	+
Ch. foliosum Aschers.	+	+	+
Ch. murale L.		+	+
**Ch. polyspermum* L.	+	+	+
+**Ch. strictum* L.	+	+	+
Ch. vulvaria L.	+	+	+
Climacoptera crassa (Bieb.) Botsch.	+	+	
Corispermum caucasicum (İlyin) İljin	+		
Gamanthus pilosus (Pall.) Bunge	+		
**Halimıone verrucifera* (Bieb.) Aell.	+		+
Halocnemum strobilaceum (Pall.) Bieb.	+		
Halostachys belangeriana (Moq.) Botsch.	+		
Halothamnus glaucus (Bieb.) Botsch.	+		
Kalidium caspicum (L.) Ung.- Sternb.	+		
**K. foliatum* (Pall.) Moq.	+	+	
Kochia laniflora (S. G. Gmel.) Borb.	+		
K. prostrata (L.) Schrad.	+		+
K. scoparia (L.) Schrad.		+	
**Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.	+	+	+

Продолжение таблицы 1

Noaea mucronata (Forssk.) Achers. et Schweinf.	+	+	+
Petrosimonia brachiata (Pall.) Bunge	+	+	+
P. oppositifolia (Pall.) Litv.	+		
**P. triandra* (Pall.) Simonk.	+	+	
Salicornia europaea L.	+		
Salsola ericoides Bieb.	+		+
S. dendroides Pall.	+	+	+
S. orientalis S.G. Gmel.	+		
S. nitraria Pall.	+		
S. nodulosa (Moq.) İljin	+		+
S. paulsenii Litv.	+	+	
S. australis R.Br.	+	+	
S. soda L.	+	+	
Suaeda altissima (L.) Pall.	+	+	
**S. acuminata* (C.A.Mey.) Moq.	+	+	
S. confusa İljin	+		
S. dendroides (C.A.Mey.) Moq.	+		
S. microphylla Pall.	+		
S. prostrata Pall.	+		
S. salsa (L.) Pall.	+		
+**S. crassifolia* Pall.	+		

П р и м е ч а н и е. +* – новый вид для флоры Азербайджана, в том числе Абшерона; * – новый ареал флоры Абшерона

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, самыми распространенными видами сем. *Chenopodiaceae* Vent., произрастающими на территории Абшерона, являются *Atriplex aucheri, A. oblongifolia, A. calotheca, A. tatarica, Beta maritima, Ceratocarpus arenarius, Chenopodium album, Ch. foliosum, Ch. polyspermum, Krascheninnikovia ceratoides, Noaea mucronata, Petrosimonia brachiata, Salsola dendroides* и др. – всего 15 видов. 20 видов– *Anabasis aphulla, A. braciata, Bienertia cycloptera, Corispermum caucasium, Gamanthus pilosus, Halocnemum strobilaceum, Halostachys belangeriana, Halothamnus glaucus, Kalidium caspicum, K. foliatum, Salsola nitraria, Suaeda confusa, S. dendroides, Petrosimonia oppositifolia, Salicornia europaea* и др. – встречаются только в типичной пустынной зоне.

Местонахождения многих видов сем. *Chenopodiaceae*, установленные в начале XX в., были подтверждены при исследовании. Это указывает на присутствие благоприятных условий для видов *Chenopodiaceae* в регионе. Открытие новых местонахождений (около 15) указывает на необходимость проведения мониторинговых исследований.

Исследование географического распространения видов сем. *Chenopodiaceae* показало, что на Абшероне преобладают виды, широко встречающиеся на Кавказе, Европе, Средней Азии, Западной Сибири, Дальнем Востоке (Табл.2). Многие виды сем. *Chenopodiaceae* на протяжении своего ареала встречаются в нескольких типах фитоценозов, реже отмечается узкая приуроченность вида к какому-либо одному типу. По приуроченности к типам фитоценозов представителей сем. *Chenopodiaceae* можно распределить на следующие группы видов: пустынные, полупустынные, пустынно-полупустынные, пустынно-полупустынно-степные (Табл.2). Последние виды прорастают от низменности до среднегорного пояса. На Абшероне преобладают пустынные и пустынно-полупустынные виды. Зональный тип растительности является пустынным, а интерзональ полупустынным. Известно, что видовой состав в фитоценозах распределяется в различных сочетаниях. Одни виды (верные) приурочены к определенным типам фитоценозов, другие обладают широкой амплитудой распространения и ранее были названы «неверными» видами (Гроссгейм, 1936). Согласно эколого-ценотическому анализу, в региональной флоре республики, виды сем. *Chenopodiaceae* относятся к четырем типам фитоценозов (Мовсумова, 2004) и представлены на рис 1.

Как видно из рис. 1, господствующее положение занимает группа растений солянковой пустыни (П) - 54,23% от общего количества видов: *Anabasis aphulla, A. brachiata, A. salsa, Atriplex aucheri, A. fomini, A. calotheca, A. micrantha, Bienertia cycloptera, Chenopodium polyspermum, Climacoptera crassa* и др. Достаточно широко представлена (32,20%) группа растений пустынно-полупустынных видов (П–ПП) - *Atriplex oblongifolia, A. patula, A. tatarica, Bassia hyssopifolia, B. sedoides, Beta maritima, Camphorosma lessingii, Ceratocarpus arenarius* и др. В меньшем количестве (8,47%) группа растений пустынно-полупустынно-степных (П-ПП-СТ) - *Chenopodium album, Ch. hybridium, Ch. foliosum, Ch. murale* и др.. Синантропный элемент (САНБ) данного семейства представляет 5,0% - *Chenopodium strictum, Suaeda acuminata* и др. Наименьшее число (3,38%) характерно для группы растений полупустынных видов (ПП) – (*Agriophyllum squarrosum, A. lateriflorum*).

Таблица 2. Тип ареала и фитоценотическая приуроченность видов сем. *Chenopodiaceae*, произрастающих на территории Абшерона

Вид	**Тип ареала**	**Тип фитоценоза**
Agriophyllum squarrosum	Сарматский	Полупустынный
A. lateriflorum	Ирано-туранский	»
Anabasis aphulla	Ирано-туранский	Пустынный
A. braciata	Туранский	»
A. salsa	Туранский	»
Atriplex aucheri	Ирано-туранский	»
A. fomini	Прикаспийский	»
A. calotheca	Палеарктический	»
A.micrantha	Туранский с иррад.	»
A.oblongifolia	Палеарктический	Пустынно - полупустынный
A. patula	Палеарктический	»
A. tatarica	Средиземн.ирано-туран.с иррад.	»
Bassia hyssopifolia	Вост.средиземн.ирано-туран.	»
B. sedoides	Вост.средиземн.ирано-туран.	»
Beta maritima	Ирано-туранский	»
Bienertia cycloptera	Ирано-туранский	Пустынный
Camphorosma lessingii	Ирано-туранский	Пустынно-полупустынный
Ceratocarpus arenarius	Сарматско с иррад.	»
Chenopodium album	Космополитический	Пустынно-полупустынно-степной
Ch. hybridium	Палеарктический	»
Ch. foliosum	Палеарктический	»
Ch. murale	Палеарктический	»
Ch. polyspermum	Западно-палеарктический	Пустынный
Ch. strictum	Космополитический	»
Ch. vulvaria	Средиземн.европейский	»
Climacoptera crassa	Прикаспийский	»
Corispermum caucasicum	Туранский	Пустынно-полупустынный
Gamanthus pilosus	Восточно-закавказский	»
Halimione verrucifera	Ирано-туранский	»
Halocnemum strobilaceum	Вост.средиземн. Ирано-туранский	Пустынный
Halostachys belangeriana	Ирано-туранский	»
Halothamnus glaucus	Иранский	Пустынно-полупустынный
Kalidium caspicum	Туранский	Пустынный
K. foliatum	Туранский	»
Kochia laniflora	Средиземн.понтическо-сарматский	»
K. prostrata	Средиземн.ирано-туранский	Пустынно-полупустынный
K. scoparia	Средиземн. со втор.распр.	Пустынный
Krascheninnikovia ceratoides	Средиземн. ирано-туранский	Пустынно-полупустынно- степной
Noaea mucronata	Вост.средиземн.ирано-туранский	Пустынно-полупустынный
Petrosimonia brachiata	Вост. средиземн. сарматский	»
P. oppositifolia	Понтическо-сарматский	Пустынный
P. triandra	Понтическо-сарматский	»
Salicornia europaea	Атлант.сред.ирано-туранский	»
Salsola ericoides	Восточно-закавказский	Пустынно-полупустынный
S. dendroides	Ирано-туранский	»
S. orientalis	Ирано-туранский	»
S. nitraria	Атропатанский	Пустынный
S. nodulosa	Западно-прикаспийский	Пустынно-полупустынный
S. paulsenii	Туранский	Пустынной
S. australis	Средиземн.палеарктический	Пустынно-полупустынный
S. soda L.	Средиземн.ирано-туранский с иррад.	Пустынный
Suaeda altissima	Средиземн.ирано-туранский	»
+**S. acuminata*	Туранский	»
S. confusa	Туранский	»
S. dendroides	Прикаспийский	»
S. microphylla	Ирано-туранский	»
S. prostrata	Туранский	»
S. salsa	Арало-каспийский	»
S. crassifolia	Туранский	»

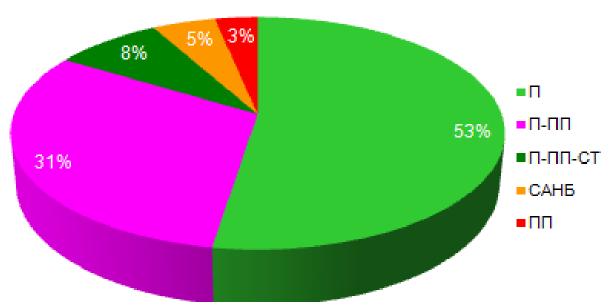


Рис 1. Соотношение эколого-ценотической структуры в сем. *Chenopodiaceae* на территории Абшерона.

Эколого-фитоценотический анализ показал, что биотопы сем. *Chenopodiaceae* на Абшероне разнообразны. Многие виды имеют широкий диапазон встречаемости (8-10 типов местообитания). Широта экологической амплитуды видов исследуемого семейства не связана с размером ареала. Виды с широкой экологической амплитудой это: *Atriplex calotheca, A. tatarica, Bassia hyssopifolia, Ceratocarpus arenarius, Chenopodium album, Kochia prostrata, Noaea mucronata, Salsola australis, S. dendroides, Suaeda altissima* и др. В узком диапазоне экологических условий преобладают (1-5 типы местообитания) *Agriophyllum arenarium, A. lateriflorum, Anabasis aphulla, A. brachiata, A. salsa, Atriplex aucheri, A. fomini, A. micranta, A. oblongifolia, Bassia sedodies, Camphorosma lessingii, Chenopodium murale, Ch. vulvaria, Climacoptera crassa, Gamanthus pilosus, Kalidium caspicum, Kochia scoparia, Petrosimonia brachiata, P. oppositifolia, Salsola ericoides* и др. Наибольшее число видов встречается в составе кустарниковых и полынно-полупустынных сообществах, а также сорных и вторично засоленных участках. В сорных и рудеральных местообитаниях чаще встречается *Atriplex tatarica, Bassia hyssopifolia, Ceratocarpus arenarius, Chenopodium album, Kochia scoparia, Salsola australis* и др.

Большинство видов сем. *Chenopodiaceae* встречается на сухих и мокрых солонцеватых почвах (*Kalidium caspicum, K. foliatum, Climacoptera crassa, Halocnemum strobilaceum, Halostachys belangeriana, Gamanthus pilosus, Petrosimonia brachiata, Salicornia europaea, Suaeda acuminata, S. crassifolia и др.)* и песчаных засоленных (*Atriplex fomini, Salsola paulsenii, S. australis, Suaeda acuminata, S. confusa, Kochia prostrata, K. laniflora* и др.) фитоценозах.

Другую обширную группу составляют виды, обитающие в солянковых пустынных фитоценозах: мелкокустарниковые (32,2%), однолетнесолянковые-коротковегетирующие (1,7%) и длительновегетирующие (66,1%).

Согласно К. Раункиеру (Raunkiær, 1937), виды сем. *Chenopodiaceae* во флоре Абшерона подразделяются на следующие ЖФ: терофиты - 40, гемикриптофиты - 9, нанофанерофиты - 10 (табл. 3).

По И.Г. Серебрякову, жизненные формы сем. *Chenopodiaceae* распределяются на следующие таксономические группы: отделы, классы, подклассы и группы. Из 4-х отделов 2 имеют место во флоре Абшерона: древесные растения, включающие кустарники и кустарнички; полудревесные растения – полукустарники и полукустарнички. В численном отношении ЖФ сем. *Chenopodiaceae* распределяются следующим образом: кустарников – 3, полукустарников – 5, кустарничков – 6, полукустарничков – 5, однолетников длительновегетирующих – 39, однолетников коротковегетирующих – 1.

По отношению к воде сем. *Chenopodiaceae* подразделяется на ксерофиты - 12, галоксерофиты - 17, галомезоксерофиты - 3, мезоксерофиты - 6, мезофиты - 7, галомезофиты - 1, галогигромезофиты - 2.

По отношению к свету сем. *Chenopodiaceae* подразделяется на гелиофиты (49 видов) и факультативные гелиофиты (10 видов).

По отношению к почве сем. *Chenopodiaceae* классифицируются в зависимости от субстрата, кислотности, содержания кальция и общего богатства почвы. В зависимости от субстрата различают: галофиты (45 видов), псаммофиты (5 видов), пелитофиты (17 видов), хасмофиты (2 вида), алевритофиты (2 вида).

По кислотности почв – нейтрофилы (10 видов), базифилы (54 вида), индифферентные (4 вида). По содержанию кальция - кальцефилы (2 вида). По богатству почв - олиготрофы (37 видов), мезотрофы (21 вид) и эвтрофы (1 вид).

В настоящее время установлено практическое значение многих видов сем. *Chenopodiaceae* в деятельности человека. Можно выделить следующие направления их использования: растения, применяющиеся в лекарственных целях, декоративные, кормовые, пищевые, алкалоидные, декоративные, сорные и др. (табл. 4). В утилитарном плане было выделено 16 направлений использования растений семейства Chenopodiaceae. Основу составляют лекарственные растения (14 видов), кормовые (15), пищевые (8), алкалоидные (13), декоративные (18), сорные (16), рудеральные (10), природоохранные (17), топливные (10), витаминные (3), ядовитые (2), красильные (4) и другие.

Таблица 3. Классификация видов сем. *Chenopodiaceae*, произрастающих на территории Абшерона по ЖФ , по отношению к свету, воде и почве

Название таксона	ЖФ по Раункиеру	ЖФ по Серебрякову	ЖФ по отношению к свету	ЖФ по отношению к воде	ЖФ по отношению к почве
1	2	3	4	5	6
Agriophyllum squarrosum	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Ксерофит	М., Н., Псам., Ca+
A. lateriflorum	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Ксерофит	М.,Н., Псам., Ca+
Anabasis aphulla	NPH	Кустч.	Гелиофит	Ксерофит	О., Б., Галофит
A. braciata	NPH	Куст.	Гелиофит	Ксерофит	О., Б., Галофит
A. salsa	HK	Пкустч.	Гелиофит	Ксерофит	О., Б., Галофит
Atriplex aucheri	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Ксеромезофит	О., Б., Галофит
A. fomini	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галоксерофит	Н., Б., Псам., Галофит
A. calotheca	T	Однолетн. длительновег.	Факультативный гелиофит	Мезофит	Э., Б., Пелит., Галофит
**A. micrantha*	T	Однолетн. длительновег.	Факультативный гелиофит	Мезоксерофит	М., Б., Галофит
A. oblongifolia	T	Однолетн. длительновег.	Факультативный гелиофит	Мезоксерофит	М., Б., Галофит
**A. patula*	T	Однолетн. длительновег.	Факультативный гелиофит	Ксеромезофит	М., Б., Галофит
A. tatarica	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Мезоксерофит	О., М., Б., Галофит
Bassia hyssopifolia	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Ксерофит	О., Б ., Галофит
**B. sedoides*	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
**Beta maritima*	T	Однолетн. длительновег.	Факультативный гелиофит	Мезофит	М.,Б.,Пелит., Галофит
Bienertia cycloptera	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
**Camphorosma lessingii*	HK	Пкустч.	Гелиофит	Галоксерофит	О., И., Б., Галофит,
Ceratocarpus arenarius	T	Однолетн. коротковег.	Гелиофит	Ксерофит	О., И., Б., Алеврит., Галофит
Chenopodium album	T	Однолетн. длительновег.	Факультативный гелиофит	Мезофит	М., Б., Пелит.
Ch. hybridium	T	Однолетн. длительновег.	Факультативный гелиофит	Мезофит	М., Б., Пелит.
Ch. foliosum	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Мезоксерофит	М.,Б., Пелит.,
Ch. murale	T	Однолетн. длинновегет.	Гелиофит	Мезофит	М.,Б., Пелит.
Ch. poluspermum	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Мезофит	М.,Б., Пелит,
Ch. strictum L.	T	Однолетн. длительновег.	Факультативный гелиофит	Ксеромезофит	М.,Б., Пелит,
Ch. vulvaria	T	Однолетн. длительновег.	Факультативный гелиофит	Мезофит	М., Б., Пелит.
Climacoptera crassa	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Мезоксерофит	О., Б., Галофит
Corispermum caucasicum	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Ксерофит	О., Н., Псам., Ca+
Gamanthus pilosus	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
Halimıone verrucifera	HK	Пкуст.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
Halocnemum strobilaceum	NPH	Куст.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
Halostachys belangeriana	NPH	Куст.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит

Halothamnus glaucus	НК	Пкустч.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит

Продолжение таблицы 3

Kalidium caspicum	NPH	Кустч.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
K. foliatum	NPH	Кустч.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
Kochia laniflora	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Ксеромезофит	М., Н., Псаммофит
K. prostrata	НК	Пкуст.	Гелиофит	Ксерофит	О., Н., И., Б., Пелит. Хасм., Галофит
K. scoparia	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Ксеромезофит	А., М., Пелит.
Krascheninnikovia ceratoides	НК	Пкуст.	Гелиофит	Ксерофит	О., Н., Б., Пелит, Галофит
Noea mucronata	НК	Пкустч.	Гелиофит	Ксеромезофит	М., Н., Б., Хасм., Пелит. Галофит
Petrosimonia brachiata	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
P. oppositifolia	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
**P. triandra*.	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Мезоксерофит	О., Б., Галофит
Salicornia europaea	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галогигромезо-Фит	О., Б., Галофит
Salsola ericoides	NPH	Кустч.	Гелиофит	Ксерофит	О.,.Б., Галофит
S. dendroides	НК	Пкуст.	Гелиофит	Галоксерофит	М., Б., Пелит., Галофит
S. orientalis	НК	Пкустч.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
S. nitraria	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Ксеромезофит	О., Б., Галофит
S. nodulosa	NPH	Кустч.	Гелиофит	Ксерофит	О.,И., Б., Пелит, Галофит
S. paulsenii	T	Однолетн. длительновег.	Факульта-тивный гелиофит	Галомезоксерофит	М., Н., Б., Алеврит, Галофит
S. australis	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галомезоксерофит	М., Б., Пелит. Галофит
S. soda	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галомезофит	О.,Б., Галофит
Suaeda altissima	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галомезофит	М., Б., Пелит., Галофит
+**S. acuminata*	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галомезоксерофит	О., Б., Галофит
S. confusa	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галороксерофит	О., Б., Галофит
S. dendroides	NPH	Кустч.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
S. microphylla	NPH	Кустч.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
S. prostrata	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галогигромезофит	О., Б., Галофит
S. salsa	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Б., Галофит
S. crassifolia	T	Однолетн. длительновег.	Гелиофит	Галоксерофит	О., Н., Б., Псам., Галофит

Условные обозначения: Графа 1 – название таксона. **Графа 2** – жизненная форма по К. Раункиеру: НК - гемикриптофиты, Т - терофиты, NPH - нанофанерофиты. **Графа 3** - классификация по И. Г. Серебрякову. **Графа 4** - классификация по отношению к свету: гелиофит, факультативный гелиофит. **Графа 5** – классификация по отношению к воде: ксерофит – галоксерофит, галомезоксерофит, мезоксерофит, мезофит – ксеромезофит, галомезофит, галогигромезофит. **Графа 6** – классификация по отношению к почве: По отношению к гранулометрическому составу почвы подстилающих пород: Псам. – псаммофит, Пелит. – пелитофиты, Хасм – хасмофиты, Алеврит. – алевритофиты. По отношении к кислотности почвы: Н – нейтрофилы, Б – базифилы, И. – индифферентные виды. По отношению к содержанию солей кальция: Са+ – кальцефилы. По отношению к общему богатству почвы: О. – олиготрофы, М. – мезотрофы, Э – эвтрофы.

Таблица 4. Практическое использование видов сем. *Chenopodiaceae*

№	Направление использования	Число видов
1	Лекарственные	14
2	Кормовые	15
3	Пищевые	8
4	Алкалоидные	13
5	Декоративные	18
6	Сорные	16
7	Рудеральные	10
8	Природоохранные	17
9	Топливные	10
10	Витаминные	3
11	Ядовитые	2
12	Красильные	4
13	Инсектицидные	4
14	Содоносные	14
15	Поташные	9
16	Эфироносные	1

Таблица 5. Аспект встречаемости видов сем. *Chenopodiaceae* во флоре Абшерона

Коэффициент встречаемости	Число видов	% от общего числа
0 (неуловимое)	1	1,69
1 (очень редкое)	2	3,38
2 (редкое)	10	16,95
3 (нередкое)	16	27,12
4 (частое)	11	18,64
5 (обыкновенное)	19	32,11

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фитоценотический, географический и экологический анализ позволил определить спектр фитосоциологических групп в семействе и сопоставить их долевое участие в формировании структуры флоры маревых. Таким образом, комплексный ботанико-экологический анализ сем. *Chenopodiaceae* является важным направлением исследования биоразнообразия флоры Абшерона, дающим ценную информацию, как теоретического содержания, так и в плане разумного практического использования растительных ресурсов.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Фонда развития науки при Президенте Азербайджанской Республики – **Грант № EIF-2012-2(6)-39/19/3**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алехин В.В. (1936) Основы ботанической географии. М.-Л.: Биомедгиз, 385 с.

Аскеров А.М. (2011) Конспект флоры Азербайджана. Баку: Элм, 204 с.

Гроссгейм А.А. (1936) Анализ флоры Кавказа, Баку, Изд-во Азерб. Фил. АН СССР, 257 с.

Гроссгейм А.А. (1949) Определитель растений Кавказа. М.: Наука, 748 с.

Горышина Т.К. (1979) Экология растений. М.: Высш. Школа, 368 с.

Исаев Я.М. (1952) *Chenopodiaceae***.** В кн.: Карягин И.И. (ред.) Флора Азербайджана, т. 3. Баку, с. 210-260.

Карягин И.И. (1952) Флора Абшерона. Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 439 с.

Лархер В. (1978) Экология растений. М.: Мир, 382 с.

Лазарев А.В., Колчанов А.Ф., Колчанов Р.А. (2008) Учебно-полевая практика по ботанике. Белгород, 80 с.

Международной кодекс ботанической номенклатуры (Сент-Луисский кодекс) принятый шестнадцатым Международным ботаническим конгрессом, Сент-Луис, Миссури (2001). СПб.: СПХФА, 10 с.

Мовсумова Ф.Г. (1998) Флористический спектр семейства *Chenopodiaceae* (Маревые) во флоре Азербайджана. Изв. НАН Азербайжана (биол. науки). Баку: Элм, **63(5-6):** 27-34.

Мовсумова Ф.Г. (2002) Галофитная растительность Абшеронского полуострова Азербайджа-на. XI Международный Симпозиум «Нетрадиционное растениеводство. Энология. Экология и здоровье». Симферополь-Алушта, 167-169.

Мовсумова Ф.Г. (2004) Роль представителей семейства *Chenopodiaceae* в растительных сообществах солянковых пустынь Азербайджана. Ботанический журнал **89(7):** 1137-1142.

Мовсумова Ф.Г. (2007а) Флористические находки в Азербайджане. Труды Международной научной конференции посвященной 75-летию Института Ботаники и фитоинтродукции. Алматы, 47-49.

Мовсумова Ф.Г. (2007б) Новые виды из рода *Suaeda* (*Chenopodiaceae, Suaedoideae*) во флоре Азербайджана. Изв. НАН Азербайджана (биол. науки). Баку: Элм, **LXII (3):** 53-57.

Мовсумова Ф.Г. (2010а) О находках *Suaeda acuminata* и *S. Crassifolia* (*Chenopodiaceae*) в Азербайджане. Ботанический журнал **95(7):** 1006-1007.

Мовсумова Ф.Г. (2010б) Род *Salsola* (*Chenopodiaceae*) во флоре Азербайджана. Беккеровские чтения, ч. 1. Волгоград, 143-145.

Мовсумова Ф.Г. (2013) Сорные растения семейства Маревые (*Chenopodiaceae*) Азербайджана. Журн. Научные ведомости БелГУ (сер. естественные науки). Белгород, **10(153): вып. 23,** 31-35.

Работнов Т.А. (1992) Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 350 с.

Серебряков И.Г. (1964) Жизненные формы высших растений и их изучение. В кн.: Полевая геоботаника. М.: АН СССР, **3:** 146-205.

Серебряков И.Г. (1995) Основные направления эволюции жизненных форм у покрытосеменных растений. Бюлл. Моск. общ-ва. испыт. природы, отд. Биолог. **10(3):** 71- 91.

Сухоруков А.П. и Акопян Ж.А. (2013) Конспект семейства *Chenopodiaceae* Кавказа. М.: МАКС Пресс, 76 с.

Тахтаджян А.Т. (отв. ред.) (2008) Конспект флоры Кавказа, т. 3 (1). М.: КМК Пресс, 469 с.

Черепанов С.К. (1995) Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья-95, 990 с.

Шенников А.П. (1964) Введение в геоботанику. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 447 с.

Ярошенко Д.В. (1969) Геоботаника. М.: Просвещение, 200 с.

Mövsümova F.Q. (2007 в) Azərbaycan florasının (*Chenopodiaceae*) yeni taksonları. AMEA Məruzələri **32(1),** 59-62.

Gadjiev V.D. and Movsumova F.G. (2002) Taxonomic revision of *Chenopodiaceae* family of Azerbaijan. VIth plant Life of southwest Asia Symposium. Yüzncü yıl Yniversity, Van-Turkey, p.69.

Raunkiær Ch. (1937) Plant life forms. Oxford: Clarendon Press, 104 p.

www.derev-grad.ru/ekologiya/ekologicheskie-gruppy-vidov-rastenii.html

Abşeron Florasında C*henopodiaceae Vent.* Fəsiləsinin Taksonomik Tərkibi və Onun Ekoloji Analizi

F.Q. Mövsümova, H.Q. Babayev, M.H. Zeynalova, Y.M. Feyziyev

AMEA Botanika Institutu

Məqalədə Azərbaycanın Abşeron yarımadası ərazisinin quraqlıq və yarım-quraqlıq zonalarında *Chenopodiaceae* Vent. fəsiləsindən olan növlərin paylanması və ekoloji-fitosenotik xarakteristikası verilmişdir. Bu ailənin nümayəndələrinin ekoloji məhdudiyyəti və praktiki əhəmiyyəti identifikasiya edilmiş, onların həyat formaları işıq, su və torpaqdan asılı olaraq təsnif edilmişdir.

Açar sözlər: *Chenopodiaceae, fitosenoz, flora, biomorf*

Taxonomic Composition of C*henopodiaceae* Vent. Family in Absheron Flora and Its Ecological Analysis

F.G. Movsumova, H.G. Babayev, M.H. Zeynalova, Y.M. Feyziyev

Institute of Botany, ANAS

The paper presents new data on the distribution of species of *Chenopodiaceae* Vent. family and its ecologo-phytocenotical characteristics in arid and semi-arid areas of the Absheron peninsula territory of Azerbaijan. Ecological confinement and practical significance of representatives of *Chenopodiaceae* have been identified and their life forms have been classified with respect to light, water and soil.

Key words: *Chenopodiaceae, phytocenosis, flora, biomorph*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 36-43(2014)

Azərbaycan Florasında *Anthemideae* Cass. (fəs. *Asteraceae* Bercht. et J.Presl) Tribasının Təftişi

S.C. Mustafayeva

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;
E-mail: msitara@mail.ru

Məqalə Azərbaycan florasında *Anthemideae* tribasının cins və növlərinin taksonomik tərkibinin müqayisəli təhlilinə həsr olunmuşdur. Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, Azərbaycan florasında *Anthemideae* tribası 10 cinsdə cəmlənən 108 növlə təmsil olunur.

Açar sözlər: *Asteraceae, Anthemideae, triba, cins, növ, taksonomiya*

GİRİŞ

Tədqiqat Asteraceae Bercht. Et J.Presl – Astrakimilər fəsiləsinin Asteroideae yarımfəsiləsinə aid ən böyük triba olan Anthemideae Cass. – Çobanyastığıkimilərin öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Triba 14 yarımtribaya bölünməklə, 1800 növü özündə cəmləşdirən 111 cinslə yer kürəsində təmsil olunur. Həyati formalarına görə tribaya - otlar, yarımkolcuqlar, yarımkollar və kollar daxildir (Oberprieler et al., 2007). Növləri əsasən Aralıq dənizi, Cənubi Afrika, Avropa, Asiyada, həmçinin bəzi nümayəndələri Amerika, Avstraliya və Yeni Zelandiyada yayılmışlar (Флора СССР, 1961).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi 2008-2014-cü illəri əhatə edir. Azərbaycan florasında tribaya daxil olan növlərin araşdırılması çöl marşrutları (Полевая геобо-таника, 1964), ekspedisiyalar, stasionar, laborator və kameral şəraitlərdə aparılmış və 350 ədəd herbari nümunələri toplanmışdır. AMEA Botanika İnstitutunun Mərkəzi Herbariumu təftiş edilmiş və toplanan materiallar "Флора Азербайджана" (1961); "Конспект флоры Кавказа" (2008) və A.M.Əsgərovun Azərbaycanın ali bitkiləri (Lamiaceae, Asteraceae) (2008) və Azərbaycan florasının konspekti (2011) əsərləri ilə müqayisəli öyrənilmişdir. Növlərin adlandırılması son nomenklaturaya görə dəqiqləşdirilmişdir (Черепанов, 1995).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Aparılmış tədqiqatlara əsasən, müəyyən olunmuşdur ki, Azərbaycan florasında Anthemideae tribasının taksonomik tərkibinin sərhədləri tam məlum deyilmiş. Son nomenklaturaya əsasən bəzi cinslərin adı dəyişmiş, cinslər daxilindən yeni cinslər ayrılmış, bəzi cinslər tamamilə çıxardılmışdır (cədvəl 1).

Beləliklə, cədvəl 1-dən göründüyü kimi, monotip *Anacyclus* və *Leucanthemum* cinsləri istrisna olmaqla, bütün cinslərin sistematik tərkibində dəyişikliklər olmuşdur. *Anthemis* cinsinin növ tərkibi 12-16 növ, *Achillea* - 9-13, *Matricaria* - 1-3, *Pyrethrum* - 17-28, *Tanacetum* - 4-25, *Tripleurospermum* - 6-8 növ arasında dəyişmişdir. S.K.Çerepanova (Черепанов, 1995) görə *Matricaria* cinsindən yeni *Lepidotheca*, *Achillea* cinsindən yeni *Ptarmica* cinsi ayrılmış, "Флора СССР"-ə görə *Chamaemelum* cinsi *Tripleurospermum* adlandırılmış, "Конспект флоры Кавказа" (Конспект флоры Кавказа, 2008) və A.M.Əsgərovun "Azərbaycan florasının konspekti" (Əsgərov, 2011) əsərlərinə görə isə *Ptarmica* cinsi yenidən *Achillea* cinsinə, *Pyrethrum* cinsi bütövlükdə *Tanacetum* cinsinin tərkibinə keçmişdir.

Azərbaycanın florasında *Artemisia* cinsi növlərini son 30 ilə yaxın bir dövrdə hərtərəfli öyrənən AMEA Botanika İnstitutunun aparıcı elmi işçisi, b.e.n. A.N. Ələsgərova hazırda florada yovşanların 42 növ və variasiyalarının yayıldığını öz doktorluq mövzusunu işləyərək təsdiqləmişdir. Cinsin "Флора Азербайджана" kitabında 17 növünün olduğu göstərilmişdir (Флора Азербайджана, 1961). Qeyd etmək lazımdır ki, A.N.Ələsgərova ondan öncə, tam təsdiqlənməsə də, R. Y. Rzazadə tərəfindən (Рзазаде, 1955) Azərbaycan florasından toplanılmış və AMEA Botanika İnstitutunun Mərkəzi Herbari fondunda, eləcə də tiplərinin Rusiya (Sankt-Peterburq) Botanika İnstitutunda indiyədək saxlanılan 42 növün yayılmasını apardığı xemotaksonomik tədqiqatlarla sübuta yetirmişdir (Ələsgərova, İbadullayeva, 2011; Ələsgərova, 2012).

Cədvəl 1. Azərbaycan florasında *Anthemideae* tribasının cins və növləri (ədəbiyyat məlumatlarına görə)

Cinslər		**"Флора Азербайджана" görə**		**"Флора СССР"-ə görə**		**S.K. Çerepanova görə**		**"Конспект флоры Кавказа" görə**		**A.M. Əsgərov "Azərbaycan florasının konspekti"-nə görə**	
		növlərin sayı	**ümumi saya nisbətən %-i**	**növlərin sayı**	**ümumi saya nisbə-tən %-i**	**növlərin sayı**	**ümumi saya nisbə-tən %-i**	**növlərin sayı**	**ümumi saya nisbə-tən %-i**	**növlərin sayı**	**ümumi saya nisbətən %-i**
1.	*Anacyclus* L.	1	1,1	1	1,2	1	1,2	1	1,2	1	1,2
2.	*Anthemis* L.	16	17,4	15	18,1	14	16,7	12	19,3	16	18,6
3.	*Achillea* L.	13	14,1	12	14,5	9	10,7	12	14,5	12	14,0
4.	*Artemisia* L.	17	18,5	17	20,5	16	19,1	19	22,9	19	22,1
5.	*Matricaria* L.	2	2,2	3	3,6	1	1,2	3	3,6	3	3,5
6.	*Leucanthemum* Hill.	1	1,1	1	1,2	1	1,2	1	1,2	1	1,2
7.	*Lepidotheca* Nutt.	-	-	-	-	1	1,2	-	-	-	-
8.	*Chamaemelum* Mill.	9	9,8	-	-	-	-	-	-	-	
9.	*Chrysanthemum* L.	1	1,1	-	-	2	2,4	-	-	2	2,3
10.	*Pyrethrum* Zinn.	28	30,4	17	20,5	19	22,6	-	-	-	-
11.	*Ptarmica* Hill.	-	-		-	3	3,6	-	-	-	-
12.	*Tanacetum* L.	4	4,4	10	12,1	9	10,7	25	30,1	25	29,1
13	*Tripleurospermum* Sch.Bip.	-	-	7	8,4	8	9,5	6	7,2	7	8,1
	Cəmi	92	100	83	100	84	100	83	100	86	100

Bundan başqa, son nomenklaturada (Черепанов, 1995) həmçinin, *Anthemideae* tribasının bir çox növlərinin adı dəyişmişdir (cədvəl 2). Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, Azərbaycan florasında (1961) 16 növlə təmsil olunan *Anthemis* cinsində aşağıdakı dəyişikliklər olmuşdur: "Флора СССР"-ə (1961) görə növ sırasına yeni *A. talyschensis* və *A. coelopoda* növləri əlavə edilmiş, *Anthemis zangelana* və *A. hyrcana* növləri morfoloji əlamətlərinə görə oxşar olduqları üçün birləşdirilərək *A. auctriaca; A. rudolphiana* isə *A. sosnovskyana* adlandırılmışlar. S.K.Çerepanova (1995) görə *A. grossheimii* növünün adı sinonimi və ilk adı olan *A. hausshnechtii* ilə əvəz edilmişdir. "Конспект флоры Кавказа" (2008) görə *A. iberica* ilk adı olan *A. cretica* növünün yarımnövü kimi təqdim olunmuşdur - *A.cretica subsp. iberica* (Bieb.) Grierson; *A. rigescens, A. dumetorum, A. talyschensis A. sachokiana* növləri birləşdirilərək *A. triumfettii* adlandırılmışdır. A.M.Əsgərovun "Azərbaycan florasının konspekti"nə (2011) görə *Anthemis* cinsinin Azərbaycanda 16 növü yayılmışdır. Belə ki, *A.dumetorum* və *A. woronovii*, həmçinin *A. karabaghensis* və *A. hausshnechtii* sərbəst növlər kimi saxlanılmışdır. Biz isə apardığımız araşdırmalara görə müəyyən etmişik ki, *Anthemis* cinsi hal-hazırda floramızda 14 növlə təmsil olunur: *A.altissima*, *A.auctriaca, A.candidissima, A. cotula, A. dumetorum, A. fruticulosa, A. iberica, A.karabaghensis, A. tinctoria, A. triumfettii, A. sosnovskyana, A.melanoloma, A. ruthenica, A.woronowii. A.altissima* və *A. coelopoda* sinonim növlər olduguna görə biz növü *A.altissima*, eləcə də *A. karabaghensis* və *A. hausshnechtii* sinonim növlər olduguna görə biz növü *A. karabaghensis* adı ilə saxlamağı məqsədəuyğun sayırıq.

Azərbaycan florasında 13 növlə təmsil olunan *Achillea* cinsinin tərkibində də (Флора Азербайджана, 1961) bir sıra dəyişikliklər olmuşdur. Apardığımız (1983-1989-cu illər) *Achillea* cinsi növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri və efiryağlılığına həsr olunmuş tədqiqat işində Azərbaycan ərazisində bu cinsin 13 deyil, 14 növünün olduğu müəyyən edilmişdir (Mustafayeva, 1989). Yeni müəyyən olunmuş növ *A.nabelekii* Heimerl. – nabeleki boymadərəni növüdür. Bu növün Azərbaycanda olması vaxtı ilə A.A. Qrossheym (1949) və İ.P.Mandenovanın (Флора Грузии, 1952) qeyd etdikləri kimi, Kürdüstandan təsvir olunmuş nabeleki boymadərəni növünün Talış və Qarabağda yayılması fikrini təsdiqləyir. Biz bu növü Abşeronun Novxanı qəsəbəsindən təsvir etmişik. Bu ərazi *A.nabelekii* üçün yeni yayılma sahəsidir. Bundan başqa, "Флора СССР"-ə görə (1961) *A.santolina* növü *A. wilhelmsii* adlandırılmışdır. Daha sonra S.K.Çerepanova (1995) görə *Achillea* cinsinin 3 növü *A.biserrata, A. ptarmicifolia, A.sachokiana Ptarmica* cinsinə keçmişdir.

"Конспект флоры Кавказа" (2008) və A.M.Əsgərovun "Azərbaycan florasının konspekti"-nə (2011) görə isə *Ptarmica* cins kimi çıxardılmış, onun növləri yenidən *Achillea* cinsinin

tərkibində olan *Ptarmica* seksiyasına salınmış və ümumi olaraq cinsin dəyişiklikləri belə olmuşdur: *A.setacea* növü *A. millefolium*-a, *A.sachokiana* isə *A.ptarmicifolia* növünə birləşdirilmişdir. *A.neilrechii* isə Azərbaycan florasına gəlmiş yeni növdür və o, dilcikşəkilli çiçəklərinin sarı rəngli, eləcə də toxumcalarının bir qədər iri olması ilə *A.nobilis* növündən fərqlənir.

Cədvəl 2. Azərbaycan florasında *Anthemideae* tribası növlərinin ədəbiyyat məlumatlarına görə konspekti

“Флора Азербайджана” görə	**“Флора СССР” görə**	**С.К.Черепанова görə**	**“Конспект флоры Кавказа” görə**	**A.M.Əsgərov “Azərbaycan florasının konspekti”-nə görə**
1	2	3	4	5
Anacyclus L.	**_Anacyclus_ L.**	**_Anacyclus_ L.**	**_Anacyclus_ L.**	**_Anacyclus_ L.**
A.ciliatus Trautv.	*ciliatus* Trautv.	*ciliatus* Trautv.	○*ciliatus* Trautv.	*ciliatus* Trautv.
Anthemis L.	**_Anthemis_ L.**	**_Anthemis_ L.**	**_Anthemis_ L.**	**_Anthemis_ L.**
altissima L.	*altissima* L.	*altissima* L.	*altissima* L.	*altissima* L.
candidissima Willd. ex	*auctriaca* Jacq.	*auctriaca* Jacq.	*auctriaca* Jacq.	*auctriaca* Jacq.
Spr.	*candidissima* Willd. ex	*candidissima* Willd. ex	*candidissima* Willd. ex	*candidissima* Willd. ex
cotula L.	Spreng.	Spreng.	Spreng. *cotula* L.	Spreng.
dumetorum D.Sosn.	*coelopoda* Boiss.	*coelopoda* Boiss.	○*fruticulosa* Bieb.	*coelopoda* Boiss.
○*fruticulosa* M.B.	*cotula* L.	*cotula* L.	*hausshnechtii* Boiss. et	*cotula* L.
grossheimii D.Sosn.	*dumetorum* Sosn.	*dumetorum* Sosn.	Reut.	*dumetorum* Sosn.
hyrcana D.Sosn.	○*fruticulosa* M.B.	○*fruticulosa Bieb.*	○*cretica* subsp. *iberica*	○*fruticulosa* Bieb.
iberica M.B.	*grossheimii* Sosn.	*hausshnechtii* Boiss	(Bieb.) Grierson	*hausshnechtii* Boiss. et
melanoloma Trautv.	*iberica* M.B.	et Reut.	*melanoloma* Trautv.	Reut.
rigescens Willd.	*melanoloma* Trautv.	*iberica* Bieb.	*ruthenica* Bieb.	*iberica* Bieb.
rudolphiana Ad.	*rigescens* Willd.	*melanoloma* Trautv.	*tinctoria* L.	*karabaghensis* Mikheev
ruthenica M.B.	*ruthenica* M.B.	*rigescens* Willd.	*triumfettii* (L.) All.	*melanoloma* Trautv.
●*sachokiana*	*talyschensis* Fed.	*ruthenica* Bieb.	○*sosnovskyana* Fed.	*ruthenica* Bieb.
D.Sosn.	*tinctoria* L.	*tinctoria* L.	**_Achillea_ L.**	*tinctoria* L.
tinctoria L.	*woronowii* Sosn.	*woronowii* Sosn.	*bieberşteinii* Afan.	*triumfettii* (L.) All.
woronowii D.Sosn.	**_Achillea_ L.**	**_Achillea_ L.**	○*biserrata* Bieb.	*sosnovskyana* Fed.
zangelana D.Sosn.	*bieberşteinii* Afan.	*bieberşteinii* Afan.	*cuneatiloba* Boiss. et	*woronowii* Sosn.
Achillea L.	○*biserrata* M.B.	*cuneatiloba* Boiss. et	Buhse	**_Achillea_ L.**
bieberşteinii Afan.	*cuneatiloba* Boiss. et	Buhse	*filipendulina* Lam.	*bieberşteinii* Afan.
○*biserrata* M.B.	Buhse	*filipendulina* Lam.	*grandiflora* Bieb.	*biserrata* Bieb.
cuneatiloba Boiss. et	*filipendulina* Lam.	*millefolium* L.	*millefolium* L.	*cuneatiloba* Boiss.
Buhse	*millefolium* L.	*nobilis* L.	*neilrechii* A.Kern.	et Buhse
filipendulina Lam.	*nobilis* L.	*setacea* Waldst. et Kit.	*nobilis* L.	*filipendulina* Lam.
grandiflora M.B.	*ptarmicifolia*	*tenuifolia* Lam.	○*ptarmicifolia* (Willd.)	*grandiflora* Bieb.
millefolium L.	(Willd.) Rupr. ex	*vermicularis* Trin.	Rupr. ex Heimerl.	*millefolium* L.
nobilis L.	Heimerl.	*wilhelmsii* C.Koch	*tenuifolia* Lam.	*neilrechii* A.Kern.
pubescens Willd.	*setacea* Waldst.et Kit.	**_Artemisia_ L.**	*vermicularis* Trin.	*nobilis* L.
sachokiana D.Sosn.	*sachokiana* Sosn.	*absinthium* L.	*wilhelmsii* C.Koch	*ptarmicifolia* (Willd.)
santolina L.	*tenuifolia* Lam.	*annua* L.	**_Artemisia_ L.**	Rupr. ex Heimerl.
setacea Waldst.et Kit.	*vermicularis* Trin.	*arenaria* DC.	*abrotanum* L.	*tenuifolia* Lam.
tenuifolia Lam.	*wilhelmsii* C.Koch	*armeniaca* Lam.	*absinthium* L.	*vermicularis* Trin.
vermicularis Trin.	**_Artemisia_ L.**	*austriaca* Jacq.	*annua* L.	*wilhelmsii* C.Koch
Artemisia L.	*absinthium* L.	*campestris* L.	○*araxina* Takht.	**_Artemisia_ L.**
absinthium L.	*annua* L.	*caucasica* Willd.	*armeniaca* Lam.	*abrotanum* L.
annua L.	*arenaria* D.C.	*chamaemelifolia* Vill.	*austriaca* Jacq.	*absinthium* L.
arenaria D.C.	*armeniaca* Lam.	*fasciculate* M.Bieb.	*caucasica* Willd.	*annua* L.
armeniaca Lam.	*austriaca* Jacq.	*lerchiana* Web.	*chamaemelifolia* Vill.	*araxina* Takht.
austriaca Jacq.	*campestris* L.	*monogyna* Waldst.et Kit.	**dracunculus* L.	*armeniaca* Lam.
campestris L.	*caucasica* Willd.	*scoparia* Waldst.et Kit.	*fragrans* Willd.	*austriaca* Jacq.
caucasica Willd.	*chamaemelifolia* Vill.	*spicigera* C.Koch.	*incana* (L.) Druce	*caucasica* Willd.
chamaemelifolia Vill.	**dracunculus* L.	*splendens* Willd.	*marschalliana* Spreng.	*chamaemelifolia* Vill.
**dracunculus* L.	*fasciculate* M.B.	*szowitziana* (Bess.)	*santonica* L.	**dracunculus* L.
fasciculate M.B.	*monogyna* Waldst.et	Groosh.	*scoparia* Waldst.et Kit.	*fragrans* Willd.
fragrans Willd.	Kit.	*vulgaris* L.	*spicigera* C.Koch.	*incana* (L.) Druce
monogyna Waldst.et	*fragrans* Willd.	**_Lepidotheca_ Nutt.**	*splendens* Willd.	*marschalliana* Spreng.
Kit.	*scoparia* Waldst.et Kit.	*aurea* (L.) Kovalevsk.	○*szowitziana* (Bess.)	*santonica* L.
scoparia Waldst.et Kit.	*spicigera* C.Koch.	**_Leucanthemum_ Hill.**	Groosh.	*scoparia* Waldst.et Kit.
splendens Willd.	*splendens* Willd.	*vulgare* Lam.	*tschernieviana* Bess.	*spicigera* C.Koch.
szowitziana (Bess.)	*szowitziana* (Bess.)	**_Matricaria_ L.**	*vulgaris* L	*splendens* Willd.
A.Groosh.	Groosh.	*recutita* L.	**_Leucanthemum_ Hill.**	*szowitziana* (Bess.)
spicigera C.Koch.	*vulgaris* L.	**_Pyrethrum_ Zinn.**	*vulgare* Lam.	Groosh.
vulgaris L.	**_Leucanthemum_ Mill.**	*balsamita (L.)* Willd.	**_Matricaria_ L.**	*tschernieviana* Bess.
Leucanthemum Hill.	*vulgare* Lam.	*carneum* Bieb.	*aurea* (Loefl.) Sch.	*vulgaris* L
vulgare Lam.	**_Matricaria_ L.**	**cinerariifolium* Trev.	**matricarioides* (Less.)	**_Leucanthemum_ Hill.**

***Matricaria* L.** *aurea* (L.) Boiss. *chamomilla* L. ***Pyrethrum* Gaertn.** *balsamita* (L.) Willd. *carneum* M.B. *cheilanthifolium* D.Sosn. *chiliophyllum* F. et M. *cinerariifolium Trev. *corymbosum* (L.) Willd. ○*daghestanicum* (Boiss.) Flerov *divaricatum* D.Sosn. *grossheimii* D.Sosn. ○*komarovii* D.Sosn. *kotschyi* Boiss. ○*kubense* A.Grossh. ○*leptophyllum* Stev. ex M.B. *longipedunculatum* D.Sosn. *macrophyllum* (Waldst. et Kit) Willd. ●*meyerianum* D.Sosn. *myriopyllum* C.A.M. *niveum* Lag. *ordubadense* Manden. *parthenifolium* Willd. ○*punctatum* (Desr.) Bordz. ex D.Sosn. *roseum* (Ad.) M.B. *sericeum* (Ad.) M.B. *sevanense* D.Sosn. *sosnowskyanum* A.Grossh. *tamrutense* D.Sosn. *transcaucasicum* D.Sosn. *uniflorum* F. et M. ***Tanacetum* L.** *canescens* D.C. *millefoliatum* F. et M. *tabrisianum* (Boiss.) A.Grossh. *tenuissimum* (Trautv.) A.Grossh. ***Chamaemelum* Mill.** ○*caucasicum* (Willd.) Boiss. *disciforme* (C.A.M.) Vis. *inodorum* (L.) Vis. *karyaginii* Manden. et Sof. *melanolepis* Boiss. et Buhse *monticolum* Boiss. et Huet. *praecox* (M.B.) Vis. *silaifolium* (Stev.) Trautv. ○*transcaucasicum* Manden. ***Chrysantemum L.** *indicum L.	*aurea* (L.) Boiss. *matricarioides (Less.) Porter *recutita* L. ***Pyrethrum* Zinn.** *balsamita* (L.) Willd. *cinerariifolium Trev. *coccineum* (Willd.) Worosch. *corymbosum* (L.) Willd. ○*daghestanicum* (Rupr. ex Boiss.) Rupr. ex Flerov *grossheimii* Sosn. ○*komarovii* Sosn. *kotschyi* Boiss. ○*kubense* Grossh. ○*leptophyllum* Stev. ex M.B. *macrophyllum* (Waldst. et Kit) Willd. *ordubadense* Manden. *parthenifolium* Willd. ○*punctatum* (Desr.) Bordz. *roseum* (Adam) M.B. *sericeum* (Adam) M.B. *sevanense* Sosn. ***Tanacetum* L.** *canescens* D.C. *chiliophyllum* (F. et M.) Sch.Bip. *longipedunculatum* (Sosn.) Tzvel. *millefolium* (L.) Tzvel. *myriopyllum* Willd. *tamrutense* D.Sosn. *tabrisianum* (Sosn.) Sosn. *tenuissimum* (Trautv.) Grossh. *uniflorum* (F. et M.) Sch.Bip. ***Tripleurospermum* Sch.Bip. = *Chamaemelum* Mill.** *caucasicum* (Willd.) Hayek. *disciforme* (C.A.Mey.) Sch.Bip. *inodorum* (L.) Sch.Bip. *karyaginii* (Manden. et Sof.) Pobed. *parviflorum* (Willd.) Pobed. *subnivale* Pobed. *transcaucasicum* (Manden.) Pobed.	*coccineum* (Willd.) Worosch. *corymbosum* (L.) Scop. ○*daghestanicum* (Rupr. ex Boiss.) Fler. *grossheimii* Sosn. ○*komarovii* Sosn. *kotschyi* Boiss. ○*kubense* Grossh. ○*leptophyllum* Stev. ex Bieb. *macrophyllum* (Waldst. et Kit) Willd. ●*meyerianum* Sosn. *ordubadense* Manden. *parthenifolium* Willd. ○*punctatum* (Desr.) Bordz. ex Grossh. et Schischk. *sericeum* (Adams.) Bieb. *sevanense* Sosn. ○*silaifolium* Stev. ***Ptarmica* Hill.** *biserrata* (Bieb.) DC. *ptarmicifolia* (Willd.) Galushko *sachokiana* (Sosn.) Klok. et Krytzka ***Tanacetum* L.** *argyrophyllum* (C.Koch.) Tzvel. *canescens* DC. *chiliophyllum* (Fisch. et C.A.Mey.) *longipedunculatum* (Sosn.) Tzvel. *millefoliatum* Fisch. et Mey. *tabrisianum* (Boiss.) Sosn. et Takht. *tamrutense* (Sosn.) Sosn. Sch.Bip. *tenuissimum* (Trautv.) Grossh. *uniflorum* (Fisch. et C.A.Mey.) Sch.Bip. ***Tripleurospermum* Sch.Bip.= *Chamaemelum* Mill.** ○*caucasicum* (Willd.) Hayek. *disciforme*(C.A.Mey.) Sch.Bip. *karyaginii* (Manden. et Sof.) Pobed. *monticolum* Bornm. *parviflorum* (Willd.) Pobed. *perforatum* (Merat.) M.Lainz. ○*transcaucasicum* (Manden.) Pobed. ○*tzvelevii* Pobed. ***Chrysantemum L.** *indicum L. *maximum L.	Porter *recutita* L. ***Tanacetum* L.=*Pyrethrum* Zinn.** *abrotanifolium* (L.) Druce *argyrophyllum* (C.Koch.) Tzvel. *balsamitoides* (Nabelek) Chand. *canescens* DC. *chiliophyllum* (Fisch. et C.A.Mey.) Sch.Bip. *cinerariifolium Trev. *coccineum* (Willd.) Grierson *corymbosum* (L.) Sch.Bip. *duderanum* (Boiss.) Tzvel. *dumosum* Boiss. *kotschyi* (Boiss.) Grierson ○*leptophyllum* Stev. ex Bieb. ●*meyerianum* Sosn. *millefoliatum* Fisch. et Mey. *niveum* Lag. *parthenifolium* (Willd.) Sch.Bip. ○*punctatum* (Desr.) Grierson *sericeum* (Adams.) Sch.Bip. ○*silaifolium* (Stev.) Sch.Bip. *sorbifolium* (Boiss.) Grierson *tabrisianum* (Boiss.) Groosh. *tamrutense* (Sosn.) Sosn. *uniflorum* (Fisch. et C.A.Mey. ex DC.) Sch.Bip. *vulgare L. ○*zangezuricum* Chand. ***Tripleurospemum* Sch.Bip.= *Chamaemelum* Mill.** ○*caucasicum* (Willd.) Hayek. *disciforme* (C.A.Mey.) Sch.Bip. *inodorum* (L.) Sch.Bip. *parviflorum* (Willd.) Pobed. *tenuifolium* (Kit.) Freyn. ○*transcaucasicum* (Manden.) Pobed.	*vulgare* Lam. ***Matricaria* L.** *aurea* (Loefl.) Sch. *matricarioides (Less.) Porter *recutita* L. ***Tanacetum* L.=*Pyrethrum* Zinn.** *abrotanifolium* (L.) Druce *argyrophyllum* (C.Koch.) Tzvel. *balsamitoides* (Nabelek) Chand. *canescens* DC. *chiliophyllum* (Fisch. et C.A.Mey.) Sch.Bip. *cinerariifolium Trev. *coccineum* (Willd.) Grierson *corymbosum* (L.) Sch.Bip. *duderanum* (Boiss.) Tzvel. *dumosum* Boiss. *kotschyi* (Boiss.) Grierson ○*leptophyllum* Stev. ex Bieb. *meyerianum* Sosn. *millefoliatum* Fisch. et Mey. *niveum* Lag. *parthenifolium* (Willd.) Sch.Bip. *punctatum* (Desr.) Grierson *sericeum* (Adams.) Sch.Bip. ○*silaifolium* (Stev.) Sch.Bip. *sorbifolium* (Boiss.) Grierson *tabrisianum* (Boiss.) Groosh. *tamrutense* (Sosn.) Sosn. *uniflorum* (Fisch. et C.A.Mey. ex DC.) Sch.Bip. *vulgare L. *zangezuricum* Chand. ***Tripleurospermum* Sch.Bip.= *Chamaemelum* Mill.** ○*caucasicum* (Willd.) Hayek. *disciforme* (C.A.Mey.) Sch.Bip. *karjaginii* (Manden. et Sof.) Pobed. *parviflorum* (Willd.) Pobed. *perforatum* (Merat.) M.Lainz. *tenuifolium* (Kit.) Freyn. *transcaucasicum* (Manden.) Pobed. ***Chrysantemum L.** *indicum L. *maximum L.

A. setacea morfolojı quruluşca və efir yağının komponent tərkibinə (mentol, 1,8-sineol) görə *A. millefolium* (evgenol, izoevgenol) növündən fərqləndiyindən biz onu sərbəst növ kimi saxlamışıq. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi *A.nabelekii* tərəfimizdən Azərbaycan florası üçün təsdiqlənmişdir. O, efir yağının əsas komponent tərkibinə (evgenol, timol) görə də *A. nobilis* (sitronellal, kamfora) və *A. setacea* (kamfora, izoevgenol) növlərindən fərqlənir (Мустафаева, 2009).

Apardığımız araşdırmalara görə cins hal-hazırda 13 növlə floramızda təmsil olunur: *A. bieberşteinii, A. biserrata, A. cuneatiloba, A. filipendulina, A. millefolium, A. nabelekii, A. neilrechii, A. nobilis, A. ptarmicifolia, A. setacea, A. tenuifolia, A. vermicularis, A. wilhelmsii. A. ptarmicifolia* və *A. grandiflora* sinonim növlər olduğu üçün, son ədəbiyyat məlumatalarını nəzərə alaraq, biz onlardan birinin - *A. ptarmicifolia* adının qalmasını zəruri saydıq.

Matricaria cinsinin *M.chamomilla* növü "Флора СССР"-ə görə (1961) *M. recutita, M.aurea* növü S.K.Çerepanova görə (1995) *Lepidotheca aurea,* sonralar isə "Конспект флоры Кавказа" (2008) görə isə yenidən *M.aurea* adlandırılmışdır. *M. matricarioides* (Less.) Porter növü isə ölkəmizdə becərilir. Hal-hazırda *Matricaria* cinsi Azərbaycanda 3 növlə təmsil olunur: *M. recutita, M.aurea* və *M. matricarioides.*

Tribanın ən böyük cinslərindən olan *Pyrethrum* cinsi Azərbaycan florasında (1961) 27 yabanı və 1 mədəni, *Tanacetum* isə 4 növlə təmsil olmuşdur. Son nomenklatur dəyişikliklərə əsasən (Черепанов, 1995) *Pyrethrum* cinsinin 5 növü *Tanacetum* cinsinin tərkibinə keçdiyinə görə cins floramızda 9 növlə, *Pyrethrum* cinsi isə *Chamaemelum silaifolium* (Stev.) Trautv. növü də onun tərkibinə keçdiyinə görə (*Pyrethrum silaifolium* Stev.), Azərbaycan ərazisində 23 yabanı və 1 mədəni növlə təmsil olunmuşdur. Son illərin ədəbiyyat məlumatlarına görə (Əsgərov, 2011; Конспект флоры Кавказа, 2008) isə *Pyrethrum* cinsi bütünlüklə *Tanacetum* cinsinin tərkibinə keçmiş və cins floramızda 25 növlə səciyyələnir (cədvəl 3).

Biz *Pyrethrum* cinsinin sərbəst cins kimi saxlanılmasının tərəfdarıyıq. Çünki morfoloji quruluşuna görə *Pyrethrum* cinsi *Tanacetum* cinsindən fərqlənir. Bildiyimiz kimi, *Tanacetum* cinsi növlərində dilcikşəkilli çiçəklər ya yoxdur, ya da çox qısadır, əsasən səbətlərində boruşəkilli çiçəklər üstünlük təşkil edir və bütün çiçəklər sarı rəngdədir. S.K.Çerepanov da *Pyrethrum* cinsinin dilcikşəkilli çiçəklərinin çox qısa və sarı rəngdə olan növlərini *Tanacetum* cinsinə keçirmiş, lakin dilcikşəkilli çiçəklərinin yaxşı inkişaf etmiş, ağ və çəhrayı rəngdə olan növlərini isə *Pyrethrum* cinsinin tərkibində saxlamışdır. N.N. Svelyov da (Флора СССР, 1961) *Pyrethrum* cinsini dilcikşəkilli çiçəklərinin rənginə görə sərbəst cins kimi saxlamışdır. Bütün bunları nəzərə alaraq, bizə görə hal-hazırda *Pyrethrum* cinsi floramızda 17 (*P. balsamita, P. Cinerariifolium, P. carneum, P. coccineum, P. silaifolium, P. daghestanicum, P. komarovii, P.kotschyi, P. meyerianum, P. punctatum, P. corymbosum, P. leptophyllum, P. parthenifolium, P. niveum, P. sevanense, P. sericeum, P. Macrophyllum*), *Tanacetum* isə 8 (*T. argyrophyllum, T. canescens, T. chiliophyllum, T. uniflorum, T. dumosum, T. millefoliatum, T. tabrisianum, T. tamrutense*) növlə təmsil olunur.

Azərbaycan florasında 9 növü olan və *Chamaemelum* adı ilə tanınan, sonralar (7 növ "Флора СССР"-ə və 8 növ – S.K.Çerepanova görə) və halhazırda (6 növ - "Конспект флоры Кавказа" və 7 növ - A.M.Əsgərova (2011) görə) isə *Tripleurospermum* adlanan cinsin tərkibində də bir sıra dəyişikliklər olmuşdur (cədvəl 3). Belə ki, S.K.Çerepanova (1995) görə *Chamaemelum inodorum* növü *Tripleurospermum perforatum*; *Chamaemelum praecox - Tripleurospermum parviflorum; Chamaemelum karjaginii və Ch.melanolepis Tripleurospermum karjaginii*, *Chamaemelum monticolum - Tripleurospermum monticolum; Matricaria azerbaidshanica - Tripleurospermum tzvelevii,* "Конспект флоры Кавказа" (2008) və A.M.Əsgərova (2011) görə isə *Tripleurospermum perforatum, Chamaemelum inodorum* novləri *Tripleurospermum inodorum; Tripleurospermum tzvelevii, Matricaria azerbaidshanica - Tripleurospermum tenuifolium; Chamaemelum caucasicum, Ch.karjaginii, Ch.melanolepis - Tripleurospermum caucasicum* adlandırılmışdır. Hal-hazırda *Tripleurospermum* cinsinin floramızda 7 (*T. inodorum, T. tenuifolium, T.caucasicum, T. transcaucasicum, T. disciforme, T.monticolum, T. parviflorum*) növünün olduğu müəyyən edilmişdir.

Tribanın *Chrysantemum* cinsinin bizə məlum *Ch. indicum* növü ilə yanaşı, hal-hazırda ölkəmizdə *Ch. maximum* növü də becərilir.

Biz əlbəttə ki, APG III sistemi ilə də tanışıq. Bu sistem çiçəkli bitkilərin təsnifatının müasir taksonomik sistemidir. Burada əsasən böyük taksonlar – sıra və fəsilələr təmsil olunmuşdur (Angiosperm Phylogeny Group, 2009).

Aparılmış tədqiqatlara əsasən, son nomenklatura (Черепанов, 1995) və ədəbiyyat məlumatlarını (Флора Азербайджана, 1961; Флора СССР, 1961; Конспект флоры Кавказа, 2008Əsgərov 2008; 2011) müqayisəli təhlil etdikdən sonra, müəyyən etmişik ki, Azərbaycan florasında hal-hazırda *Anthemideae* tribasının 10 cinsdə cəmlənən 108 növünə rast gəlinir (cədvəl 3).

Cədvəl 3. Azərbaycan florasında *Anthemideae* tribasının cins və növləri

№ Cinslər	Növlərin sayı	Ümumi saya görə %-i
1. *Anacyclus* L.	1	0,9
2. *Anthemis* L.	14	13.0
3. *Achillea* L.	13	12.0
4. *Artemisia* L.	42	8.9
5. *Matricaria* L.	3	2.8
6. *Leucanthemum* Hill.	1	0.9
7. *Chrysanthemum* L.	2	1.9
8. *Pyrethrum* Zinn.	17	15.7
9. *Tanacetum* L	8	7.4
10. *Tripleurospermum* Sch.Bip.	7	6.5
Cəmi	108	100

Cədvəl 4. Azərbaycan florasında yayılan *Anthemideae* tribasının növləri

№	Cinslər	Növlər
1.	*Anacyclus* L.	○ *Anacyclus ciliatus* Trautv.
2.	*Anthemis* L.	*Anthemis iberica* Bieb., ○*A. fruticulosa* Bieb., ○ *A. sosnovskyana* Fed., *A. ruthenica* Bieb., *A. candidissima* Willd. ex Spreng., *A. karabaghensis* A.D.Mikheev, *A. cotula* L., *A. tinctoria* L., *A. triumfettii* (L.) All., *A. melanoloma* Trautv., *A. altissima* L., *A. austriaca* Jacq., *A. dumetorum* Sosn., *A. woronowii* Sosn.
3.	*Achillea* L.	○*Achillea biserrata* Bieb., ○*A. ptarmicifolia* (Willd.) Rupr. ex Heimerl., *A. millefolium* L., *A. nobilis* L., *A. neilrechii* A.Kern., *A. nabelekii* Heimerl., *A. setacea* Waldst. et Kit., *A. filipendulina* Lam., *A. bieberşteinii* Afan., *A. cuneatiloba* Boiss. et Buhse, *A. wilhelmsii* C.Koch, *A. vermicularis* Trin., *A. tenuifolia* Lam.
4.	*Artemisia* L..	*Artemisia dracunculus* L., *A. tscherneviana* Bess., *A. marschalliana* Spr., *A. sosnovskyi* Krasch., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *A. scoparoides* Grossh., *A. orientalis* Willd., *A. austriaca* Jacq., *A. atropatona* Rzazade, *A. vulgaris* L., *A. armenica* Lam., *A. chamaemelifolia* Vill., *A. annua* L., *A. absinthium* L., *A. caucasica* Willd., *A. splendens* Willd., *A. spicigera* C. Koch., *A. fragrans* Willd., *A. szowitsiana* (Bess.) Gros., *A. divaricata* (Grossh.) Rza., *A. eldarica* Rzazade, *A. Issayevi* Rzazade, *A. paucflora* Web., *A. hanseniana* (Bess.), *A. hans. var. phyllastachys* Rza., *A. han. var. yasamalica* Rza., *A. apscheranica* Rzazade, *A. kobstanica* Rzazade, *A. nachitschevanica* Rza., *A. fedorovii* Rzazade, *A. prilipkoana* Rzazade, *A. iskenderiana* Rzazade, *A. isken.var. babadaq* Rza., *A. iskn. var. konaqkendica* Rza., *A. muganica* Rzazade, *A. chazarica* Rzazade, *A. popovii* Rzazade, *A.abratanum* L., *A. fasciculata* Bieb., *A. salsoloides* Willd., *A.laşchinica* Rzazade, *A.dagistanica* Rzazade
5.	*Leucanthemum* Hill.	*Leucanthemum vulgare* Lam.
6.	*Matricaria* L.	*Matricaria aurea* (Loefl.) Sch.Bip., *M.recutita* L., **M.matricarioides* (Less.) Porter
7.	*Pyrethrum* Zinn.	*Pyrethrum balsamita (L.)* Willd., **P. cinerariifolium* Trev., *P. carneum* Bieb., *P. coccineum* (Willd.) Worosch., ○*P. silaifolium* Stev., ○*P. daghestanicum* (Rupr. ex Boiss.) Fler., ○*P. komarovii* Sosn., *P.kotschyi* Boiss., ● *P. meyerianum* Sosn., ○ *P. punctatum* (Desr.) Bordz. ex Grossh. et Schischk., *P. corymbosum* (L.) Scop., ○ *P. leptophyllum* Stev. ex Bieb., *P. parthenifolium* Willd., *P. sevanense* Sosn., *P. sericeum* (Adams.) Bieb., *P. macrophyllum* (Waldst. et Kit) Willd.
8.	*Tanacetum* L.	*Tanacetum argyrophyllum* (C.Koch.) Tzvel., *T. canescens* DC., *T. chiliophyllum* (Fisch. et C.A.Mey.) Sch.Bip., *T. uniflorum* (Fisch. et C.A.Mey.) Sch.Bip., *T. dumosum* Boiss., *T. millefoliatum* Fisch. et Mey., *T. tabrisianum* (Boiss.) Sosn. et Takht., *T. tamrutense* (Sosn.) Sosn. Sch.Bip.
9.	*Tripleurospermum* Sch.Bip.	*Tripleurospermum inodorum* (*L.)* Sch.Bip., ○*T. tenuifolium (Kit.) Freyn.,* ○*T.caucasicum* (Willd.) Hayek., ○*T. transcaucasicum* (Manden.) Pobed., *T. disciforme* (C.A.Mey.) Sch.Bip., *T.monticolum* Bornm., *T. parviflorum* (Willd.) Pobed.
10.	*Chrysanthemum* L.	* *Chrysanthemum indicum* L., **Ch.maximum* L.

Cədvəl 4-dən göründüyü kimi, tribanın, taksonomik baxımdan, ən çox növ sayına *Artemisia, Pyrethrum, Anthemis, Achillea,* bir qədər az *Tanacetum, Tripleurospermum,* daha az isə *Matricaria, Chrysanthemum, Anacyclus* və *Leucanthemum* cinsləri malikdir. Cədvəl 4-də isə *Anthemideae* tribasının növləri təsvir olunmuşdur.

Tribanın növlərinə düzənlikdən tutmuş alp dağ qurşağına qədər quru yamaclarda, qayalıqların çatlarında, çınqıllıqlarda, meşələrdə, bağlarda, çəmənlərdə, çay kənarlarında, əkinlərdə, töküntülü yerlərdə, ağaclar və kolluqlar arasında, yol boyunca rast gəlmək olar. Nümayəndələri, demək olar ki, hamısı faydalı bitkilər olub, dərman, efir yağlı, texniki,

yem, dekorativ və s. bitkilər kimi istifadə olunurlar (Mustafayeva, 2009; Mustafayeva, 2009; Mustafayeva, 2011; Мустафаева, 1989; Мустафаева, 2010; Мустафаева и др., 2011; Sahmurova, 2010). Onlar əsasən alaq, meşə-çəmən, meşə-kol, dağ-kserofit, çal-çəmən, çəmən-bozqır, dağ-çəmən bitkilik tiplərinin nümayəndələridir.

ƏDƏBIYYAT

Ələsgərova A.N., İbadullayeva S.C. (2011) Azərbaycan florasında yovşan növlərinin bitkilik tipində rolu. AMEA-nın Məruzələri, **LXVII (1):** 132-138.

Ələsgərova A.N. (2012) Azərbaycan florasında yovşan cinsi növlərinin xemotaksonomik tədqiqinə dair (İcmal). AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, **XXXII:** 120-141.

Əsgərov A.M. (2008) Azərbaycanın ali bitkiləri (*Lamiaceae, Asteraceae*). Azərbaycan florasının konspekti. Bakı:" Elm", **III:** 75-77.

Əsgərov A.M. (2011) Azərbaycan florasının konspekti. Əlavələr və dəyişikliklərlə: 1961- 2009. Bakı:" Elm", 202 s.

Mustafayeva S.C. (2009) *Achillea nabelekii* Heimerl. növünün Azərbaycanda yayılması. AMEA Botanika İnstitututnun elmi əsərləri, **XXIX:** s.445-450.

Mustafayeva S.C. (2009) *Anthemideae* Cass. tribinin dekorativ bitkiləri və onların əhəmiyyəti. AMEA Mərkəzi Nəbatat bağının 75 illiyinə həsr olunmuş «Bioloji müxtəliflik və bitkilərin introduksiyası» beynəlxalq elmi konfrans, Bakı, 23-24 sentyabr, s: 127-130.

Mustafayeva S.C. (2011) Azərbaycan florasında *Anthemis cotula* L. (*Asteraceae* Dumort.) növünün efiryağlılığı haqqında. AMEA Botanika İnstitutu "Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri"- beynəlxalq konfransın materialları, Bakı, s:152-154.

Конспект флоры Кавказа. (2008) Санкт-Петербург- Москва, **III (I):** 469 с.

Мустафаева С.Д. (1989) Биологические особенности и эфирномасличность видов рода *Achillea* L. флоры Азербайджана. Автор. дисс. соис. уч. ст. канд. биол. наук, Баку, 24 с.

Мустафаева С.Д. (2010) Лечебное применение *Matricaria recutita* (L.) Rauschert. в народной и официальной медицине разных стран. Ж. «Традиционная медицина», **3:** 63- 66.

Мустафаева С.Д., Зейналова С.А., Гусейнова Т.И., Исмаилов Э.И., Бахшалиева К.Ф. (2011) Изучение компонентного состава и антифунгальной активности эфирного масла *Pyrethrum sevanense* Sosn. флоры Азербайджана. «Azərbaycan əzcaçılıq və farmakologiya jurnalı, **1:** 14-18.

Полевая геоботаника (1964) М.-Л.:«Наука», **3**, 530 С.

Рзазаде Р.Я. (1955) Новые виды, ряды и подроды Кавказских полыней. Изв. АН Азерб.ССР, **3:** 17-35

Флора Грузии (1952) Изд-во АН Груз. ССР, Тбилиси, **VIII:** 330.

Флора Азербайджана (1961) Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, **VIII:** 265-276.

Флора СССР (1961) Изд-во АН СССР, М.-Л, XXVI: 938 с.

Черепанов С.К. (1995) Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Мир и семья, Санкт- Петербург, 992 с.

Angiosperm Phylogeny Group (2009) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society : журнал Лондон, **16(2):** 105-121.

Oberprieler C., Himmelreich S.,Vogt R. (2007) A new subtribal classification of the Tribe *Anthemideae* (*Compositae*). Willdenowia, **37**: 89-114.

Sahmurova A., Brent Philip Durcan, Bahshaliyeva K., Mehtiyeva N., Mustafayeva S.J. (2010) Chemical composition and antifungal activities of essential oils of *Pyrethrum leptophyllum* Stev. ex Bieb. Journal of Residuals science and Technology (JRS&T), USA, **7(3):** 187-190.

**Ревизия Трибы *Anthemideae* Cass. (сем. *Asteraceae* Bercht. et J.Presl)
Флоры Азербайджана**

С.Д. Мустафаева

Институт ботаники НАНА

В статье приводится сравнительный анализ таксономического состава трибы *Anthemideae* флоры Азербайджана. В результате проведенных исследований установлено, что в настоящее время во флоре Азербайджана триба *Anthemideae* представлена 10 родами и 108 видами.

Ключевые слова: *Asteraceae, Anthemideae, триба, род, вид, таксономия*

**Revision of Tribes of *Anthemideae* Cass. (family *Asteraceae* Bercht. et J.Presl)
in the Flora of Azerbaijan**

S.C. Mustafayeva

Institute of Botany

The article presents a comparative analysis of the taxonomic composition of the genera and species of the tribe *Anthemideae* in the flora of Azerbaijan. Currently the tribe *Anthemideae* is represented by 10 genera and 108 species in the flora of Azerbaijan.

Key words: *Asteraceae, Anthemideae, tribe, genus, species, taxonomy*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 44-48 (2014)

Abşeronda Tut Ağacına Zərər Verən Tut Çanaqlı Yastıcasının (*Homoptera, Pseudaulacaspis Pentagona* (Targ-Toz.)) Parazit və Yırtıcıları

G.Ə. İsmayılova

AMEA Zoologiya İnstitutu, A.Abasov küç., 1128 döngə, Bakı AZ1073;Azərbaycan;
E-mail:gulnas-ikmet@mail.ru

Məqalədə tut ağacına ciddi zərər verən *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Toz.) - tut çanaqlı yastıcasından və onun biotənzimlənməsində iştirak edən parazit və yırtıcılar haqqında məlumat verilir. Müəyyən olunmuşdur ki, bu zərərvericinin sayının biotənzimlənməsində yırtıcı *Chilocorus bipustulatus L.* parabüzəni və parazit *Encarsia auranti* (*Chalcididae*) daha effektlidir. Tut çanaqlı yastıcasına qarşı bioloji mübarizədə istifadə etmək məqsədilə onların bioekoloji xüsusiyyətləri, təsərrüfat əhəmiyyəti və yayılmaları öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *tut ağacı, zərərverici, yastıca, parazit, böcək, bioloji mübarizə*

GİRİŞ

Tut ağacı tutkimilər (*Moraceae*) fəsiləsinin tut cinsinə (*Morus*) daxildir. Bu cinsin nümayəndələri mülayim, tropik və subtropik zonalarda geniş yayılmışdır. Azərbaycanda tut bitkisinin bir çox növləri yayılıb, eyni zamanda qiymətli bitki kimi respublikanın əksər rayonlarında çox qədimdən becərilir. Abşeronda qara və ağ tut daha geniş yayılmışdır. Tut bitkisi uzunömürlü, tez böyüyən, çoxillik ağac cinsinə aid olub, işıq və istilik sevən bitkidir, susuzluğa dözümlüdür. Arıçılıq sənayesində böyük əhəmiyyəti vardır. Köklərinin qabığından və yarpaqlarından dərman vasitəsi kimi istifadə edilir. Tacının sıxlığına və ağacların dekorativliyinə görə ağ tutun bir sıra formaları (ağlayan, şarşəkilli, piramidal, qızılı, ilan formalı) dekorativ bitki kimi yaşayış məntəqələrinin yaşıllaşdırılmasında istifadə olunur. Qidalı maddələri ilə zəngin olan tutun yarpaqları ipək qurdunun tırtılları üçün əvəzolunmaz qida mənbəyidir. Tut ağacı yalnız ipəkçilik üçün xammal olmayıb, insanların ərzaq rasionunda da əhəmiyyətli yer tutur. Tut ağacı da digər meşə və meyvə ağacları kimi zərərvericilər tərəfindən yoluxurlar. Son illərdə aşkar olunmuşdur ki, tut ağacına bir sıra həşəratlar ciddi ziyan vurduğuna görə bu bitkinin sistemli şəkildə mühafizəyə ehtiyacı vardır. Sənaye və ərzaq məhsulu kimi əhəmiyyətini nəzərə alaraq Abşeron yarımadasında tut ağacının inkişafına və çoxalmasına təsir edən zərərvericilərinin növ tərkibinin aşkar edilməsi, onların bioekoloji xüsusiyyətləri, yayılması və entomofaqlarının öyrənilməsi vacib məsələlərdən biridir.

MATERİAL VƏ METODLAR

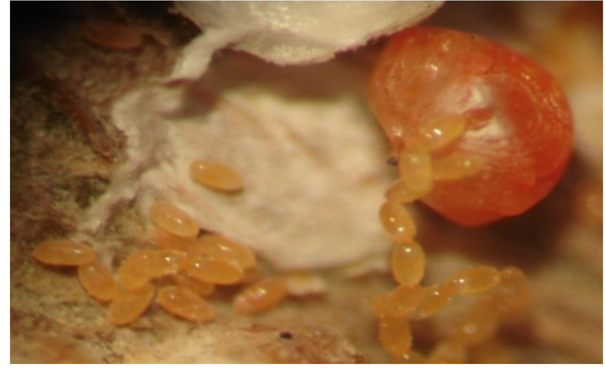
Materialın toplanması və işlənməsi entomologiyada qəbul edilmiş üsullarla həyata keçirilmişdir (Борхсениус, 1963, İsmayılova və b., 2008). Müşahidələr seçilmiş eyni bitkilər üzərində aparılmışdır. Bu məqsədlə hər dekadada ağaclardan 50 yarpaq və ya 10 sm uzunluğunda 10 zoğ götürülmüşdür. Başlıca növlərin inkişaf fenologiyası öyrənilmişdir. Yastıcalar bitkilərlə birlikdə qurudulmuşdur. Parazitləri öyrənmək üçün yoluxmuş budaqlar qapalı şüşə qablara yığılmışdır.Tədqiqat müddətində çoxlu sayda şəkillər və videomateriallar çəkilmişdir. Məqalədə verilmiş şəkillər 2007-2008-cu illərdə Sony DSC-T70 fotoaparatı ilə çəkilmiş və şəxsi arxivdə saxlanılır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Son dövrlərdə Abşeronda tut çanaqlı yastıcası tut bitkisinin ciddi zərərvericisinə çevrilmişdir. Tut çanaqlı yastıcasının vətəni Çin, Koreya və Yaponiyadır. Karantin zərərvericidir. Polifaq olduğuna görə, tutdan başqa bir çox meyvə və meşə ağaclarına, giləmeyvə və dekorativ bitkilərə zərər vurur (Mustafayeva, 2003). Zoğ, budaq və gövdədə məskunlaşır. Yoluxma yüksək olduqda tutun hətta meyvələrində də məskunlaşaraq, məhsulu məhv edirlər. Bitkinin şirəsi ilə qidalanaraq onların zəifləməsinə və qurumasına səbəb olur. Yumurta qoyma qabiliyyətinin çox yüksək olması, ekoloji sıxlığı bu zərərvericinin çox sürətlə yayılmasına səbəb olur. Populyasiyanın sıxlığı yüksək olduqda budaqların cavan zoğlarında yalnız dişilər məskunlaşır (Şəkil 1). Erkəklər əsasən qalın budaqlarda və gövdədə üstünlük təşkil edirlər. Güclü yoluxma zamanı erkəklərin populyasiyasının sayı çox olduqda ağacın budağı erkək çanaqlarla o qədər sıx olur ki, budaq təmamilə ağappaq görünür (Şəkil 2.). Yastıca kəskin cinsi dimorfizmə malikdir. Mayalanmış dişilər qışlayırlar. Dişinin inkişafı çanağın altında gedir. Yetkin dişi fərdin çanağı dairəvi və ya oval formada olur, bədəninin uzunluğu 1,0-1,55 mm, çanağın diametri isə 1,7-2,8 mm olub, ağ və ya çirkli ağ rəngdədir, sanki 3 his-sədən ibarətdir.



Şəkil 1. Tut budağında tut çanaqlı yastıcasının dişi fərdləri



Şəkil 3. Tut çanaqlı yastıcasının yumurta qoyma prosesi



Şəkil 2. Tut budağında tut çanaqlı yastıcasının erkək fərdləri



Şəkil 4. Tut çanaqlı yastıcasının paraziti *Encarsia auranti*

Hərəkətsizdir, qanadsızdır, ayaqları və ğözü yoxdur, bığcıqları reduksiyaya uğrayıb. Bədənləri sarımtıl narıncı rəngdə olur. Erkəklərin çanağı uzunsov ağ rəngli olub, qalxanın baş hissəsində sürfə qabığı və uzununa 2 novşəkilli şırımı var. Yetkin erkəkin uzunluğu 0,5-1,0 mm olub, sarı rəngli və qanadlıdır. Tut çanaqlı yastıcasının fenologiyasını öyrəndikdə onların 3 nəsil verdiyi məlum olmuşdur. I nəslin inkişafı erkən yazda başlayır. Bu zaman yumurtalar dişi fərdin yumurta borularında inkişaf edir və mayın I-II ongünlüyündən etibarən yumurta qoymağa başlayırlar. Onların reproduksiyası zamanı yumurtalarında dixroizm müşahidə olunur. Açıq sarı rəngli yumurtalardan erkəklər, tünd narıncı rənglilərdən isə dişilər inkişaf edir. Yumurtadan çıxmış ”avara fərdlər” də həmin rənglərdə olurlar. Çanağın altında ya qarışıq, ya da eyni rəngli yumurtalara rast gəlmək olur.Yumurtaları qoyarkən zəncir kimi birbirinə yapışmış olurlar. Zəncirdə bəzən 10 və daha artıq yumurta bitişik ola bilir (Şəkil 3). Dişilər canağın altına 40-dan 170-ə qədər yumurta qoya bilirlər.

May ayında avara fərdlər çıxır. Avaraların çıxışı 2 həftə müddətində may ayında havanın orta temperaturu 14,5^{0}C olduqda baş verir. I yaş mərhələsinin sürfələri mayın sonunda qabığını dəyişərək ağacın zoğlarına yapışaraq ağ qalxanla örtülür və II yaş mərhələsinə keçirlər. Iyunun əvvəlində II yaş mərhələsindən yetkin dişilərə keçirlər. I nəslin erkəklərinin uçuşu 10 gün davam edir.

II nəslin erkəklərinin uçuşu iyulun sonu, avqustun əvvəlində baş verir. III nəslin uçuşu isə oktyabrda olur. Bu zaman həm II, həm də III nəslin erkəklərinə rast gəlinir. Orta günlük temperatur 6-11 ^{0}C olduqda dişilər yumurta qoyurlar. İyunun II ongünlüyünün sonunda populyasiyada artıq cinsi yetkin dişilərə təsadüf olunur. II nəslin dişiləri avqustun sonundan sentyabrın əvvəlinə kimi davam edir. III nəslin cavan dişiləri oktyabrın əvvəlində və ortalarında görünürlər. Tut canaqlı yastıcasının təbii düşmənlərinin siyahısına 27 növ parazit və 20 növ yırtıcı həşərat daxildir (Константинова, 1990). Bunlardan ən effektlisi *Encarsia berlesai* sayılır. Bir sıra ölkələrdə zərərvericinin sayının azalmasında bioloji və inteqrir mübarizədə ondan istifadə edilir. Azərbaycanda tut çanaqlı yastıcasının say tənzimində *Aphytis proclia Walker, Encarsia aurantii* (Şəkil 4) və *Aspidiotiphagus citrinus* mühüm rol oynayır. *Aphytis proclia* polifaqdır, müxtəlif çanaqlı yastıcalarda parazitlik edir. *Aphytis proclia* xarici parazitdir, yumurtasını çanağın altındakı yastıcanın bədəninin üzərinə qoyur.

Yumurtadan çıxan sürfə yastıcanın bədəni ilə qidalanır, böyüyür və puplaşır. *Aphytis proclia* yumurta, sürfə və pup mərhələsində çanaqlı yastıca-nın dişi fərdinin içərisində qışlayır. Parazit sarımtıl rənglidir. I nəslin parazitləri mayda uçur (Şəkil 5). I nəslin tam inkişafı 30-35 gündür. İldə 4-5 nəsil verir.

Digər növlər- *Encarsia aurantii* və *Aspidiotiphagus citrinus* endoparazitdirlər, yastıcanın bədəni daxilində inkişaf edir. *Encarsia aurantii* az saylıdır, tut çanaqlı yastıcasının say tənzimində rolu azdır.



Şəkil 5. Parazitin tut çanaqlı yastıcasının çanağında açdığı uçus dəliyi.



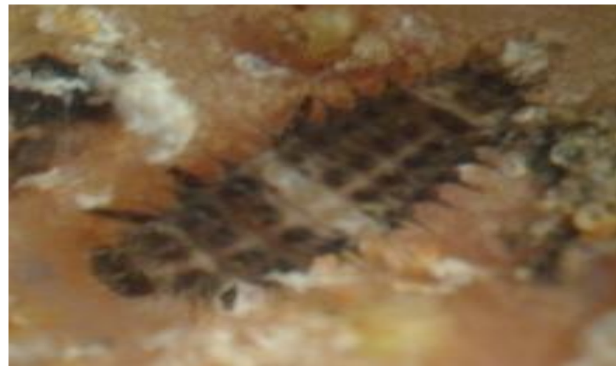
Şəkil 6. *Ch. bipustulatus* böcəyi

Abşeron yarımadasında tut bitkisində tut çanaqlı yastıcasının sayının tənzimlənməsində xilokorus böcəyinin mühüm əhəmiyyəti vardır. *Chilocorus bipustulatus L.* (Linnaeus, 1758) faydalı növ olub, Avropada, Rusiyanın Avropa hissəsinin cənubunda, Sibirdə, Qafqazda, Orta Asiyada, Baykalyanı ərazilərdə, Monqolustanda geniş yayılmışdır (Şəkil 6). Meşə və parklarda,işıqlı bağçalarda rast gəlinir. *Chilocorus bipustulatus* parabüzəni yastıcaların, ağqanadlının yırtıcısı kimi qeyd olunmuşdur. Abşeronda geniş yayılmışdır. Yalnız ağaclarda müşahidə olunur. May ayından oktyabr ayına kimi həm imaqo, həm də sürfələrinə rast gəlmək olur.

Əsas qidasını *Diaspididae* fəsiləsinin yastıcaları təşkil edir. Qida azlığı olduqda yalançı çanaqlı yastıcaları, o çümlədən avstraliya şırımlı yastıca ilə qidalanırlar. Həm sürfələri və həm də yaşlı fərdləri çox acgözdür. Qidasını sona qədər sürətlə yeyirlər. Bu böcəklər özünəməxsus qaramtıl qırmızı rəngdə olub, başı açıq rəngli, döş, qarıncıq və ayaqları qırmızıdır. Soyuğa davamlı deyillər. Bədənin uzunluğu 3-5 mm olub, bığcıqları 8 buğumludur. Xilokorus böcəyi Abşeronda 2 nəsildə inkişaf edir. Birinci nəsil iyun ayının sonunda, 2 nəsil sentyabrın əvvəlində başa çatır. Yetkin mərhələdə ağacların gövdəsində olan çatlarda, budaqların qoltuq hissəsində, kökətrafı torpaq çatlarının günəş düşən yerlərində qışlayırlar.



Şəkil 7. *Ch. bipustulatus* böcəyinin topa halında qoyulmuş yumurtaları



Şəkil 8. *Ch. bipustulatus* böcəyinin II yaş sürfəsi

Qışlamanı keçirən böcəklər havanın temperaturun dan asılı olaraq martın sonu, aprelin əvvəlində yastıcalarla yoluxmuş ağacların üzərində müşahidə olunurlar. 2-3 həftə ərzində cütləşmə prosesi gedir. Bir xilokorus gün ərzində 25-30,bir ay müddətində isə 300-500 tut çnaqlı yastıcası ilə qidalanır. Bunun da ¾ hissəsini dişi yastıcalar təşkil edır (Şəkil 6). Mayın I-II ongünlüyündə canaqlı yastıca çanaqlarının yanına, boş çanaqların altına, ağac qabıqlarının çatlarına tək-tək və ya topa halında (3-5 ədəd), əlverişli yerlər olduqda hətta 10-15 ədəd yumurta qoyurlar. Laboratoriya şəraitində kartof üzərində artırlmış xilokorusların kartofun gözcüyündə topa halında 15-ədək yumurta qoymağı qeydə alınmışdır (Şəkil 7).

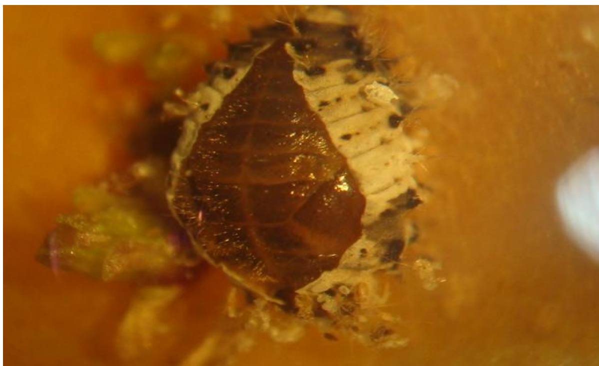
Orta hesabla dişilərin nəsilvermə qabiliyyəti 120-130 yumurtaya çatır. Narıncı rəngli yumurtalar sürfələr çıxmazdan əvvəl tündləşirlər. 5-8 gündən sonra yumurtalardan 0,1 mm uzunluğu, üzərində qılcıqları olan qaramtıl rəngli sürfələr çıxır.Sürfənin birinci qarın seqmenti isə ağ rənglidir (Şəkil 8 və 9).

Sürfələr 4 yaş mərhələsi keçirərək, 3 dəfə qabıq dəyişirlər. Qabıq dəyişmədən əvvəl bədəninin arxa hissəsi ilə substrata yapışırlar. I yaşlı sürfələrin

3-4 günlük inkişafından sonra I qabıqdəyişmə baş verir və II yaşlı sürfələrə çevrilir lər. Bu sürfələr sarımtıl rəngli olub, nisbətən iridirlər. 3-4 gündən sonra yenidən qabıqdəyişmə baş verir.



Şəkil 9. *Ch. bipustulatus* böcəyi dişi yastıca ilə qidalanarkən



Şəkil 10. *Ch. bipustulatus* böcəyinin pup mərhələsi

IV yaşlı sürfələr təxminən 6-8 gün aktiv qidalandıqdan sonra sükut halına keçir və pupönü mərhələ başlayır. 2-3 gün bu vəziyyətdə qalan sürfələr həmin yerə yapışaraq pup halına keçirlər (Şəkil 10).

Puplaşmadan öncə bir yarpaqda bir neçə sürfə olmaqla qruplaşırlar. Sürfə mərhələsi 12-14 gün davam edir. Pup mərhələsi 6-8 gün çəkir və pupdan yetkin fərdlər çıxır. Pupdan çıxmış fərdlər (imaqo) əvvəlcə açıq rəngli olub passivdirlər. 2-3 gündən sonra aktivləşirlər. Havanın temperaturu 35^0C-dən çox olduqda xilokoruslara az təsadüf olunur.

Onlar yarpaqların arasında, ağacların qabığı altında diapauzaya gedirlər. *Ch.bipustulatus* tut çanaqlı yastıcasının sürfələrinə nisbətən II və III yaş mərhələsində olan yastıcalara üstünlük verir, yastıcaların sayı azaldıqda isə digər yoluxmuş ağaclara keçirlər.

ƏDƏBİYYAT

Борхсениус Н.С. (1963) Щитовки рода Contigaspis MacGilivray (Homoptera, Coccoidae) всесветной фауны. Н.С.Борхсениус, Д. Дж. Вильяме.Энтомол. обозрение, **42(3):** 594-610.

İsmayılova G.Ə. və b. (2008) Tut çanaqlı yastıcasının (*Pseudaulacaspis pentagona*) bioekoloji xüsusiyyətləri haqqında. Bakı: "Elm", **251-255.**

Mustafayeva G.Ə. (2003) Lənkəran zonasında qorxulu bitki zərərvericisi olan tut çanaqlı yastıcası (*Pseudaulacaspis pentagona Targ-Tozetti)* və onun entomofaqları. Ekologiya, fəls.məd. məqalələr toplusu, Bakı, **92-95**.

Константинова Г.М. (1990) Щитовки, **42-66.**

Паразиты и Хищники Тутовой Щитовки (*Pseudaulacaspis Pentagona* (Targ-Toz.) – Вредителя Шелковицы на Апшероне

Г.А. Исмаилова

Институт зоологии НАНА

В статье приведены сведения об опасном вредителе шелковицы – тутовой щитовке *Pseudaulacaspis pentagona (Targ-Toz.*), а также *о* паразитах и хищниках, принимающих участие в ее биорегуляции. Установлено, что наиболее эффективными в биорегуляции численности этого вредителя являются божья коровка *Chilocorus bipustulatus L.* и паразит *Encarsia auranti* (*Chalcididae*). С целью их использования в борьбе с тутовой щитовкой, были изучены их биоэкологические особенности, хозяйственное значение и распространение.

Açar sözlər: *тутовое дерево,вредитель, щитовка, паразит, жук, биологическая борьба*

Parasites and Predators of Mulberry Pest *Homoptera, Pseudaulacaspis Pentagona* (Targ-Toz.) In Absheron

G.A.Ismayilova

Institute of Zoology, ANAS

Information on *Pseudaulacaspis pentagona (Targ-Toz.)* causing serious harm to Mulberry trees, parasites and predators involved in its bioregulation has been presented in the paper. Predator *Coccinellidae* (*Chilocorus bipustulatus L.)* and parasite *Encarsia auranti* (*Chalcididae*) appeared to be more effective in bioregulation of this pest's number. For biological control over this pest its bioecological properties, economic importance and distribution were studied.

Key words: *Mulberry tree, pest, Pseudaulacaspis pentagona, parasite, bug, biological control*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 49-52 (2014)

Quba-Xaçmaz Bölgəsində Meşə və Kənd Təsərrüfatı Bitkilərinə Zərərverən Başlıca Yarpaqyeyən Böcəklər (*Coleoptera, Chrysomelidae*) və Onların Təbii Düşmənləri

G.İ. Nadirova

AMEA Zoologiya İnstitutu, A.Abasov küç., 1128 döngə, Bakı AZ1073, Azərbaycan

Quba-Xaçmaz bölgəsində meşə və kənd təsərrüfatı bitkilərinə zərər verən 6 növ yarpaqyeyən böcəyin (*Oulema melanopus* L., *Colaphellus sophiae* hoefti Men., *Plagiodera verzicolora* Laich., *Luperus xanthopoda* Schrnk., *Chrusomela vigintipunctata* Sckop., *Lochmaea crataegi* Forst.) bioekoloji xüsusiyyətləri, təsərrüfat əhəmiyyəti və Azərbaycanda ilk dəfə olaraq onların təbii düşmənləri haqda məlumatlar verilir.

Açar sözlər: *zərərverici, entomofaq, parazit, yırtıcı, biosenoz*

GİRİŞ

Muasir elmi-texniki tərəqqi dövründə, Quba-Xaçmaz bölgəsinin ekoloji şəraitini nəzərə almaqla, meşə və kənd təsərrüfatının daha da inkişaf etdirilməsi, fauna və floranın kompleks mühafizəsi, onlardan səmərəli istifadə edilməsi, başlıca vəzifə kimi qarşıda duran məsələlərdən biridir. Bölgənin özünəməxsus iqlim şəraiti, meşələrinin rəngarəng bitki örtüyü və torpaq tipi, burada entomofaunanın zənginləşməsinə, o cümlədən zərərverici həşəratların artıb-çoxalmasına, geniş imkan yaradır. Bu baxımdan zərərverici həşəratlar qrupuna daxil olan yarpaqyeyən böcəklərin öyrənilməsi və onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi günün ən vacib məsələlərindəndir.

Yarpaqyeyən böcəklər bioloji və ekoloji xüsusiyyətlərinə görə bir birindən fərqlənən növlər olub, kənd təsərrüfatı bitkilərinə və meşə ağaclarına daha çox zərər verirlər.

Azərbaycanda yarpaqyeyən böcəklərin öyrənilməsinə XX əsrin əvvəllərində başlanmışdır. Bu istiqamətdə respublika alimləri (Самедов, 1963; Mirzəyeva, 1988) ilə yanaşı başqa xarici alimlər də (Radde, 1889; Оглобин, 1936) ara-sıra tədqiqatlar aparmışlar.

MATERİAL VƏ METODLAR

Materialların toplanması və işlənməsi (2011-2013-cü illərdə) entomologiyada qəbul edilmiş ümumi üsullar vasitəsilə (Оглобин, 1936; Самедов, 1963; Mirzəyeva, 1988) çöl və laboratoriya şəraitində həyata keçirilmişdir. Stasionar məntəqələr kimi Quba, Qusar, Xaçmaz və Şabran rayonları seçilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Aparılan tədqiqatlara əsasən Quba-Xaçmaz bölgəsində meşə və kənd təsərrüfatı bitkilərinə zərər verən 6 növ yarpaqyeyən böcək və onların təbii düşmənləri haqqında məlumat verilir.

1. *Oulema melanopus L.* - Zəlicə.

Böcəklər arasında Zəlicə bitkilərə vurduğu zərərə görə əsas yerlərdən birini tutur. Yumurtaları uzunsov, kəhraba rəngli, üç cüt ayağı olan sürfələri isə açıq-sarı rənglidir. Onlar yumurtadan çıxan kimi boz-sarı seliklə örtülür. Selik onları xarici təsirlərdən və yırtıcılardan qoruyur. Puplar ağ rəngdə olub küp formasında olan baramaların daxilində inkişaf edirlər. Bir çox həşəratlar kimi zəlicə də öz inkişafının müəyyən mərhələsini (imaqo) diapauza mərhələsində keçirir.

Böcəklər yazda çox tez oyanırlar. Havanın temperaturu müsbət 12-13 dərəcə olanda onlar qışlama yerlərindən çıxaraq, taxıl bitkilərinin yarpağı və zoğları üzərində qidalanmağa başlayırlar. Payızlıq buğda və arpa sortlarına nisbətən, yulaf və qarğıdalı bitkilərinə daha çox zərər verirlər.

Böcəklər 5-6 gündən sonra, yəni aprelin birinci və ikinci ongünlüyündə kütləvi surətdə mayalanaraq yumurta qoyma prosesinə başlayırlar. Yumurtaqoyma prosesi may ayının axırına qədər davam edir (Şabran 27 may 2012-ci il). Zəlicə orta hesabla öz inkişafı dövründə 70-150, bəzi hallarda isə 200-dən artıq yumurta qoya bilir. Onlar taxıl yarpaqının alt tərəfinə hər sıraya zəncirvari formada 5-8 ədəd yumurta qoyur. Yumurtaların inkişafı 10-12 gün davam edir. Yumurtadan çıxan sürfələr taxıl yarpaqları ilə qidalanırlar. 12-15 gündən sonra onlar axırıncı qabıqdəyişmə mərhələsini keçirlər. Beləliklə, zəlicələr 4 dəfə qabıq dəyişirlər. Puplaşma torpağın 4-6 mm dərinliyində 15 gün davam edir.

İyun ayının birinci yarısında yeni nəslin fərdlərinə rast gəlmək olur. Yeni nəslin fərdləri yabanı

taxıl bitkilərinin üzərində qidalanırlar. Quba-Xaçmaz bölgəsində ildə 1-2 nəsil verir.

Taxıl sahələrində zəlicənin sayının tənzimlənməsində 10 növ (*Bracon fumipennis* Thoms., *Eulophus chrysomelae* Hees., *Trichogramma evanescens* West., *Calosoma sycophanta* L., *Staphylinus olens* Mull., *Adonia variedata* Gz., *Semiadalia notata* L., *Coccinella quatuordecimpunctata* L., *Chrysopa carnea* L., *Yalla dumosa* F.) parazit və yırtıcı iştirak edir.

2. *Colaphellus hoelti* Men - Şərqxardal yarpaqyeyəni.

Mezokserofil növdür. Şərqxardal yarpaqyeyəninin həyat tərzi digər yarpaqyeyənlərin həyat tərzindən elə də fərqlənmir. Bədəni 5-6 mm, qabarıq formadadır. Onların inkişafı ilk əvvəl yabanı xaççiçəklilər üzərində, sonra isə mədəni bitkilər (qarabaşaq, kələm, turp, qıtıqotu və çuğundur) üzərində başa çatır. Bitkilərə əsasən may-iyun aylarında zərər vurur. Bəzən zərərvermə dərəcəsi 40-50%-ə çatır.

Yarpaqyeyənin bioekoloji xüsusiyyətləri Quba, Qusar və Şabran rayonlarında öyrənilmişdir. Yaz və yay aylarında (22.III.2011, 15.IV.2012, 20.V.2013) havanın orta günlük temperaturu 20-25^{0}C olduqda, böcəklər torpaqdan çıxmağa başlayırlar. Qışlamadan çıxan böcəklər sürətlə qidalanırlar.

Qışlama yerlərindən çıxdıqdan sonra onlar yabanı və mədəni bitki növlərinin yarpaqlarını yeyərək onları skeletləşdirirlər. Böcəklərə toxunan kimi yerə düşüb özlərini ölülüyə vururlar. Onlar qida bitkilərinə yaxın yerlərdə uçurlar. Qidalanmadan 6-8 gün sonra, yəni may ayının əvvəllərində cütləşirlər. Mayalanma 10-15 gün davam edir. Dişilər yumurtanı bitkinin kökünə yaxın torpağa, bəzən isə yarpağın alt hissəsinə, ya da torpağın üst hissəsində qoyurlar. Onların kütləvi yumurta qoyması isə may ayının əvvəllərində müşahidə edilmişdir. Yumurtalar 15-20 ədəd olmaqla topa halında qoyulur. Müşahidələr nəticəsində aşkar olunmuşdur ki, qoyulan yumurtaların hamısından sürfə çıxır. Belə ki, çıxan sürfələrin sayı 8-10 fərdə çatır.

Laboratoriya şəraitində, yumurtaların embrional inkişafı, orta günlük temperatur 15-16^{0}C olduqda 12-14 gün davam edir. Təbiətdə isə 23-25^{0}C-də yumurtaların inkişafı 6-10 gün çəkir. 28-30^{0}C isti müşahidə olursa yumurtalar cəmi 3-4 günə inkişaf edir. Eləcə də, müəyyən olunmuşdur ki, temperatur 34-36^{0}C-dən yuxarı olanda yumurtalar tamamilə məhv olurlar. Şərqxardal yarpaqyeyəni 100-dən 300-ə qədər yumurta qoya bilir. Yumurtadan çıxan sürfələr inkişaf edərkən 3 yaş mərhələsi keçirlər. 6-8 gündən sonra axırıncı mərhələdə bitkini tərk edir, torpağa düşür və puplaşırlar. Təbiətdə havanın orta günlük temperaturu 20-23^{0}C olduqda puplar 7-10 günə inkişaf edirlər. Yeni nəslin çıxması iyun ayının birinci ongünlüyündə başlayır. Sentyabr ayının axırında böcəklər xəzəllərin altında, bəzən də torpaqda qışlayırlar. İldə 1-2 nəsil verir. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, zərərvericinin sayının azalmasında taxin milçəklərinin və ixnevmonid minicilərinin rolu vardır. Rusiya alimlərinin (Бронштейн, 1991) məlumatlarına görə bu zərərvericiyə qarşı işlənilən karate kimyəvi preparatı zərərvericinin sayını 97-100% aşağı salır.

3. *Plagiodera versicolora* Laich. - Abı rəngli söyüd yarpaqyeyəni.

Qiqrofil növdür. Bu cinsə 100 növ daxildir. Onlar, yer kürəsinin hər yerində yayılmışdır. Azərbaycanda 1 növü qeydə alınmışdır. Başqa növlərdən o qədər də fərqlənmir. Bədəni 6-7 mm, qabarıq, qanadlıdır, parlaq abı rəngdədir. Cavan sürfələrin baş hissəsi parlaq-qara, bədənləri yaşıl-qəhvəyi rəngində, son mərhələnin sürfələri isə qara, göy-yaşıl rəngdədir. Sürfənin uzunluğu 8-10 mm-dir. Yumurtalar parlaq-sarı rəngdə olmaqla oval formadadırlar. Puplar isə açıq-sarı, yumşaq və çox zərifdirlər.

Abı rəngli söyüd yarpaqyeyəni Quba-Xaçmaz bölgəsinin bütün rayonlarında yayılmışdır. Ona, meşə senozlarında tez-tez rast gəlinir. Böcəklər ağacların qabığı altında ya da çatlarında qışlayırlar. Təbiətdə havanın temperaturu 15-20^{0}C olduqda qışlama yerlərindən çıxırlar. Böcəklər çıxan kimi ağacların (söyüd, qovaq) cavan yarpaqlarılə qidalanırlar (Бровидин, 1977). Nəticədə yarpaqların üzərində müxtəlif formalı deşiklər əmələ gətirirlər. Qidalanmadan 10-15 gün sonra yetkin fərdlər cütləşib cavan və zədələnmiş yarpaqların alt hissəsində topa halında yumurta qoymağa başlayırlar. Dişilərin reproduktiv imkanı çox güclüdür. Dişi fərd təbii şəraitdə hər dəfə 50-dən 80-ə qədər yumurta qoya bilir.

Laboratoriyada aparılan müşahidələrə əsasən bir dişi fərd 280-350-ə qədər yumurta qoyur, hər topada 25-45-ə qədər yumurta olur. Bu proses may ayının ikinci ongünlüyünə kimi davam edir. (Xızı, 20.V.2012). Yumurtaların inkişafı iqlim şəraitindən asılıdır. Yumurta qoyulduqdan 4-8 gün sonra sürfələr çıxır və qidalanmağa başlayırlar. Əvvəlcə onlar topa halında yarpağı skeletləşdirir, sonra isə digər yarpağa keçib tək-tək qidalanmağa başlayırlar. Bu cür güclü qidalanmadan sonra yarpaqlar burulur, quruyub tökülürlər. Sürfələr 5-6 gündən sonra qabıq dəyiş-məyə başlayırlar, 8-10 gün keçdikdən sonra ikinci qabıqdəyişmə başlayır. 2 həftədən sonra isə sürfələr 3-cü yaşa çatırlar. Puplaşmadan 3-4 gün əvvəl sürfələr qabıqlarını atıb torpağın üzərinə düşürlər və qida bitkisinin altında 5-6 sm dərinliyə gedib puplaşırlar. Sürfənin inkişafı 14-16 gün davam edir. Pup dövrü isə 4-6 gündür. Bir nəslin inkişaf dövrü 20-25 gün çəkir, bəzən 30 gün davam edir. May ayının axırı iyun ayının əvvəlində yeni nəslin böcəkləri görünməyə başlayırlar.

Müşahidələrə əsasən, böcəklərin kütləvi çıxışı may-iyun aylarında baş verir və bu zaman ağaclara ciddi ziyan dəyir (təxminən 35-40%), ildə iki nəsil verir.

Abı rəngli söyüd yarpaqyeyənin təbii düşmənlərindən hörümçəyi, taxin milçəyini, xalsidləri, cır arıları və karabid böcəyini göstərmək olar.

4. *Luperus xanthopoda Schrnk* - Sarıayaq yarpaqyeyəni.

Böcək aprel ayının II-ci yarısında bölgənin bütün rayonlarında qeydə alınmışdır. Onlar meşə, park və bağların kənarlarında yaşayırlar. Polifaq növdür. Biz tərəfdən Qusar rayonunun Digəh kəndində (10.IV.2012-22.VI.2013) müşahidə aparılmışdır. Bədəninin üstü şəffaf qara, ayaqları sarı rəngdədir, uzunluğu 4-6 mm-dir. Onlar qarağac, göyəm, yemişan, zoğal, ərik, şaftalı, heyva və başqa ağacların yarpaqlarında (damar hissəyə toxunmadan) iri deşiklər açırlar. Bu böcəklər göyəm, gavalı və alça ağaclarına daha çox zərər vururlar. Onlar təkcə yarpaqları deyil, eyni zamanda meyvələri də zədələyirlər. İntensiv qidalanma ilə əlaqədar olaraq tezliklə cütləşib yumurta qoymağa başlayırlar. Yumurtaları topa halında (hər topada 10-35 ədəd yumurta olur) torpağın səthindəki çatlara qoyurlar. Hər bir dişi fərd 150-250 yumurta qoyur, bəzən də 300-ə qədər olur. Yumurtadan çıxan sürfələr ot bitkilərinin kökləri üzərində inkişaf edirlər. Sarıayaq yarpaqyeyənin sayının tənzimlənməsində parazit və yırtıcıların rolu böyükdür. Beləliklə, onları 7 növ parazit və yırtıcı məhv edir, bunlar: *Tetrastichus sp., Bethylus sp., Meygenia mutabilis* Fall., *Staphylimus olens* Mull., *Semiadalia notata* L., *Chrysopa septempunctata* Wesm., *Ch. perla* L. (Мамедов, 2004).

5. *Chrysomela vigintipunctata Scop.* - 20 nöqtəli yarpaqyeyən.

20 nöqtəli yarpaqyeyən çayların, kanalların sahillərində rütubətli yerlərdə yaşayır.

Böcəklərin öyrənilməsinə dair müşahidələr Xaçmaz rayonunda (12.IV.2011-22.VII.2013) aparılmışdır. Böcəklər yaşlı mərhələdə dayaz torpaqda və yarpaqların altında qışlayırlar. Onlar qışlamadan aprel ayının ortasında, ya da axırında çıxırlar. Qovaq ağaclarının cavan yarpaqları ilə qidalanır, sonra isə müxtəlif növ söyüd ağaclarına keçirlər. Qışlamadan çıxandan 7-10 gün sonra böcəklər cütləşməyə və yumurta qoymağa başlayırlar. Yumurtalarını yarpaqların aşağı hissəsinə topa halında qoyurlar. Hər bir topada 30-35, bəzən 50-dən çox yumurta olur. Bir dişi fərd yaşadığı dövrdə 300-350-ə qədər yumurta qoya bilir. Yumurtalardan çıxan sürfələr yarpaqlarla qidalanır, onları skelet halına salırlar. 4-6 gündən sonra onlar üç dəfə qabıqlarını dəyişirlər. Son qabıqdəyişmənin axırında sürfələr qarınlarının arxa hissəsindən yarpağa birləşir, başı aşağı sallanaraq puplaşma mərhələsini keçirirlər. Yaşlı sürfələr çox vaxt ağaclardan yerə düşərək müxtəlif ot bitkiləri üzərində puplaşırlar. Puplaşma mərhələsi 5-8 gün arasında davam edir. May ayının axırı və iyunun əvvəlində puplardan böcəklərin yeni nəsli çıxır. Cavan böcəklər yem bitkiləri üzərində qidalanırlar. Əlverişli şəraitdə cavan böcəklər yumurta qoymağa başlayır və tez bir müddətdə yeni nəsil əmələ gəlir. İldə 1-2 nəsil verir. 20 nöqtəli yarpaqyeyənin bir neçə parazit və yırtıcıları (*Bracon fumipennis Thoms., Tetrastichus evonymelae L., Carabus auratus L., Holysia sedecimpunctata L., Orius minutus L., Pieromerus bidens L., Formica rufa F.*) aşkar edilmişdir. Onlar bu zərərvericinin sayının tənzimlənməsində mühüm rol oynayırlar. Qovaq və söyüd ağaclarına daha çox zərər verir.

6. *Lochmaea crataegi Forst.* - Yemişan yarpaqyeyəni.

Yemişan yarpaqyeyəni yetkin formada qışlayır. Müşahidələr Şabran rayonunda (06.IV.2012-23.VII.2013) aparılmışdır. Aprel ayının ortalarında böcəklər qışlama yerlərindən uçub meyvə bağlarına gəlirlər, yeni əmələ gəlmiş tumurcuqlar, yarpaqlar və qönçələrlə qidalanırlar. 7-8 gün keçəndən sonra mayalanaraq yumurta qoymaqa başlayırlar. 10-15 gündən sonra çıxan sürfələr cavan meyvələrin daxilinə girirlər. Burada onlar 30 gün qidalandıqdan sonra meyvənin içindən çıxırlar və torpağa düşüb 5-6 sm dərinliyində puplaşırlar. Pupların inkişafı 14-15 gün davam edir. Yeni nəsil avqust ayının əvvəlində çıxıb meyvə ağaclarının (alça, zoğal, alma) yarpaqları ilə qidalanıb qışlamaya gedirlər. İldə 1 nəsil verir.

Böcəklərin sayını tənzimləyən bir neçə növ entomofaq (*Bracon guttiger* Wesm., *Eulophus sp., Tetrastichus asparagi* Grav., *Trichogramma evanescens* West., *Vespula germanica* Fab., *Carabus auratus* L., *Calosoma sycophanta* L., *Adonia variegata* Gz.), aşkar edilmişdir.

ƏDƏBIYYAT

Mirzəyeva N.B. (1988) Azərbaycanın yarpaq-yeyən böcəkləri. 5 cild, Bakı: "Elm", 209 c.

Бровдий В.М. (1977) Фауна Украины (*Chrysomelini*), Киев, 347 с.

Броншгейн Ц.Г. (1991) Материалы по фауне и биологии жуков-листоедов Зеровшанской долины. Тр. Самаркандского У-та, **100**: 3-65.

Мамедов З.М. (2004) Паразиты вредных чешуекрылых плодовых культур Азербайджана и пути их использования в биологической защите. Баку: «Элм», 233 с.

Оглобин Д.А. (1936) Листоеды *Galerucinae*. Фауна СССР (Насекомые жесткокрылые). М.Л., **XXVI (1)**: 455.

Самедов Н.Г. (1963) Фауна и биология жуков, вредящих с/х культурам в Азербайджане. Изд. АН Азерб. ССР: 102-103.

Radde G.Z. (1899) Коллекция Кавказского музея, обработанные совместно с учёными специалистами Museum Caucasicum Zoologiya, Tiflis, **1**: 43-51.

Основные Вредители Лесных и Сельскохозяйственных Культур и Их Естественные Враги в Условиях Куба-Хачмазской Зоны Азербайджана

Г.И. Надирова

Институт зоологии НАНА

В статье представлена информация относительно биоэкологических особенностей и хозяйственного значения 6 видов жуков-листоедов (*Oulema melanopus* L., *Colaphellus sophiae* hoefti Men., *Plagiodera verzicolora* Laich., *Luperus xanthopoda* Schrnk., *Chrusomela vigintipunctata* Sckop., *Lochmaea crataegi* Forst.) – вредителей лесных и сельско-хозяйственных растений в Куба-Хачмазской области. Впервые сообщается об их естественных врагах в Азербайджане.

Ключевые слова: *вредитель, энтомофаг, паразит, хищник, биоценоз*

Main Pests (*Coleoptera, Chrysomelidae*) Of Forest And Agricultural Plants And Their Natural Enemies In The Guba-Khachmaz Zone Of Azerbaijan

G.I. Nadirova

Institute of Zoology, ANAS

Information has been presented on bioecological features, economic importance of six pests (*Oulema melanopus* L., *Colaphellus sophiae* hoefti Men., *Plagiodera verzicolora* Laich., *Luperus xanthopoda* Schrnk., *Chrusomela vigintipunctata* Sckop., *Lochmaea crataegi* Forst.) in Guba- Khachmaz Zone and their natural enemies have been identified for the first time in Azerbaijan.

Key words*: pest, entomofag, parasite, predator, biocenosis*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 53-59 (2014)

Halofil Bakteriyalarda Hüceyrəxarici Lipaza və Amilaza Fermentlərinin Sintezi

Y.Y. Atakişiyeva*, K.X. İsayeva, İ.M. İmanova, Ş.Ə. Feyzullayeva

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, Bakı AZ1073, Azərbaycan;
**E-mail: y.atakishiyeva@mail.ru*

Azərbaycanda Abşeron yarımadasının şoran torpaq və duz göllərindən götürülmüş nümunələrdən 9 halofil və halotolerant bakteriya ştamı ayrılmışdır. Morfoloji, fizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq altı ştam *Halomonas* cinsinin, iki ştam *Halococcus* cinsinin və biri *Bacillus cereus* növünün nümayəndəsi kimi identifikasiya edilmişdir. Bakteriya ştamlarının hüceyrəxarici lipaza və amilaza aktivliyi öyrənilmişdir. *Bacillus cereus St9* potensial amilaza, *Halomonas St3* isə lipaza produsenti kimi seçilmişdir. *Bacillus cereus St9*-un hüceyrəxarici amilaza aktivliyi üçün uyğun şərait 50°C, pH 7,0, 0,5–1,5% NaCl; *Halomonas St 3*–ün kultura mayesinin maksimal lipaza aktivliyi üçün optimal şərait 60°C, pH 9,0 və reaksiya mühitinə əlavə edilən NaCl-un qatılığı 10% olmuşdur.

Acar sözlər: *halofil bakteriyalar, hüceyrəxarici aktivlik, lipaza, amilaza*

GİRİŞ

Böyük bir qrup təşkil edən halofil orqanizmlərə çoxalma və sağ qalma üçün mühitdə yüksək qatılıqda qeyri-üzvi duzlar, əsasən natrium xlorid duzu tələb edən birhüceyrəli heyvan, yosun və bakteriyalar daxildir. Fizioloji və qidalanma xüsusiyyətləri ilə fərqlənən halofil bakteriyalar müxtəlif filogenetik qruplara daxil edilir. Məs., *Actinobacteria* tipinə aid *Actinomycetales* sırası, *Bacteroidetes* tipindən olan *Sphingobacteriales* sırası, *Firmicutes* tipinə aid *Bacillales, Halanaerobiales* və *Natranaerobiales*; yarımtip *Proteobacteria* –dan olan *Rhodospirillales* və *Rhizobiales,* yarımtip *Proteobacteria* olan *Chromatiales, Oceanospirillales* və *Pseudomonadales*. Bu mikroorqanizmlər arasında yalnız üçü - *Halorhodospira halochloris, Halanaerobium lacusrosei* və *Natranaerobius 'grantii'* nisbətən geniş öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, qeyd edilən mikroorqanizmlərin duza davamlılığı mühitin tərkibi, reaksiyası və becərilmə temperaturundan asılıdır (Bowers et al., 2008; Cayol et al., 1995; Imhoff and Trüper, 1977).

Halofil bakteriyaların ən mühüm biotexnoloji tətbiq sahələri müxtəlif hüceyrəxarici fermentlər sintez etməsi ilə əlaqədardır (Moreno et al., 2013). Bu fermentlərin tibbi-bioloji elm sahələrində və kimya sənayesində böyük tətbiq potensialı var. Onlar nəinki duza davamlılığı, həmçinin yuxarı temperatur və pH göstəricilərində də yüksək fəallığı ilə fərqlənir. Məhz bu səbəbdən son zamanlar halofil mikroorqanizmlərdə hüceyrəxarici hidrolitik fermentlərin sintezi diqqət mərkəzinə çevrilmişdir.

Sanchez-Porro və b. (2003), Rohban və b. (2009) hüceyrəxarici hidrolitik fermentlər sintez edən halofil bakteriyaların skrininqini aparmış və orta dərəcədə halofil bakteriyaların amilaza, dezoksiribonukleaza, lipaza, proteaza və s. Hüceyrəxarici hidrolitik fermentlərin potensial mənbəyi olduğunu göstərmişlər. Hidrolaza sintez edən duzlu mühitə adaptasiya olunmuş termotolerant bakteriyalar, nukleaza sintez edən *Bacillus* sp., proteaza sintez edən *Micrococcus varians*, lipaza sintez edən ekstrem halokokkus *Natronococcus sp*., amilaza sintez edən *Micrococcus sp*. və ksilanaza sintez edən ekstremal halofil arxebakteriya *Halorhabdus utahensis* geniş tədqiq edilmişdir (Mathabatha, 2010).

Təqdim olunan işin məqsədi təbii mənbələrdən halofil mikroorqanizmlərin ayrılması, hüceyrəxarici amilaza və lipaza produsentlərinin skrininqi olmuşdur.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyekti Abşeron yarımadasının duzlu gölməçələri və şoran torpaqlarından ayrılmış müxtəlif mikroorqanizmlər olmuşdur. Nümunələr su hövzəsindən 0,5 m və torpaq səthindən 0,2 m dərinlikdən aseptik olaraq götürülmüşdür. Əkindən əvvəl torpaq nümunələri xırdalanmışdır. Torpaq nümunələrinin suspenziyası müxtəlif dərəcədə durulaşdırılmış və NaCl əlavə edilmiş MH (Mueller-Hinton) mühitinə (Ventosa et al., 1989) əkilmişdir. Fərqli morfoloji quruluşu olan bakteriya koloniyaları içində çəp şəkildə eyni mühit olan sınaq şüşələrinə keçirilmişdir. MH mühitinin tərkibinə (q/l): maya ekstraktı - 10; proteaza peptonu - 5; qlükoza - 1; NaCl - 100; $MgCl_2{\cdot}6H_2O$ - 7; $MgSO_4{\cdot}7H_2O$ - 9,6; $CaCl_2{\cdot}2H_2O$ - 0,36; KCl - 2; $NaHCO_3$ - 0,06 və NaBr - 0,026 daxildir. pH 7,2-dir.

Ayrılmış ştamların xarakteristikası. Seçilmiş bakteriya ştamlarının morfoloji, fizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətləri müxtəlif standart metodlarla təyin edilmişdir: qrama görə, hərəkətliliyi, koloniyanın rəngi, IMViC testləri (Ventosa et al., 1989). Optimal böyümə temperaturu və pH, NaCl-a tolerantlıq adi üsullarla müəyyənləşdirilmişdir. Müxtəlif karbohidratların (1,0%) fermentasiyası karbohidrat əlavə edilmiş mühitdə fenol qırmızı məhlulu ilə yoxlanılmışdır. Antibiotiklərin ingibitor təsiri antibiotik çökdürülmüş disklərdən istifadə etməklə təyin edilmiş və antibiotk indeksi ilə (rezistentlik göstərilən antibiotiklərin sayının yoxlanılan antibiotiklərin sayına nisbəti) ifadə edilmişdir.

Hüceyrəxarici ferment sintez edən bakteriyaların seçilməsi. Hüceyrəxarici lipaza və amilaza sintez edən mikroorqanizmlərin skrininqi üçün ayrılmış halofil bakteriyalar aqarlaşdırılmış və uyğun substratlar əlavə edilən mühitə əkilmişdir. Kulturaların amilaza fəaliyyətini təyin etmək üçün bir litrində 10,0 q nişasta olan mühitdən istifadə edilmişdir. Mühitin turşluluq göstəricisi eksperimentin şərtlərindən asılı olaraq 7,0 - 10,0 arasında olmuşdur. İnkubasiya 30ºC-də 72 saat aparılmış, sonra üzərinə yod məhlulu tökülmüşdür. Bakteriya ştamlarının lipaza fəaliyyəti 1,0% tributirin əlavə edilmiş aqarlaşdırılmış qida mühitlərində (Petri kasalarında) təyin edilmişdir. Bu təyinatda tributirinin hidrolizi nəticəsində koloniyaların ətrafında yaranan şəffaf zonalar lipaza aktivliyini aşkar edir.

Potensial ştamlar yaranmış təmiz zonaların diametrinin koloniyanın diametrinə olan nisbətə əsasən seçilmişdir.

Fermentlərin aktivliyinin təyini. Ferment preparatlarının alınması üçün bakteriya ştamları uyğun substratlar olan mühitdə 30°C-də becərilmişdir. Tələb olunan müddətdən sonra hüceyrələr və kultura mayesi sentrifuqada 15 dəqiqə ərzində 10000 dövrə/dəqiqə sürətlə ayrılmışdır. Supernatant təmizlənməmiş ferment preparatı kimi istifadə edilmişdir.

Amilazanın təyini üçün Yamaguchi və b.-nın metodundan istifadə edilmişdir (Yamaguchi et al., 1969). Həll olan nişastanın 0,04 M fosfat buferində (pH 6,0) 2 ml 0,5%-li məhlulu 1 ml ferment preparatı ilə qarışdırılmışdır. 40°C-də müəyyən müddət inkubasiyadan sonra 0,2 ml qarışıq 5 ml 0,167 mM I_2-KI məhluluna əlavə edilmişdir. Optiki sıxlıq spektrofotometrdə 700 nm dalğa uzunluğunda ölçülmüşdür. 0,1 mq həll olan nişastanı 1 dəqiqə ərzində parçalamaq üçün tələb olunan aktivlik vahid kimi qəbul edilmişdir.

Lipazanın aktivliyi p-nitrofenol miristatdan (pNPM) substrat kimi istifadə etməklə təyin edilmişdir. Substratın 2-propanolda məhlulu son qatılq 1 mM olmaq şərti ilə reaksiya qarışığına əlavə edilmişdir. 10 dəqiqə ərzində 30°C-də inkubasiyadan sonra 0,2 ml ferment preparatı reaksiya qarışığına (pH 9,0) əlavə edilmiş, 60°C-də 20 dəqiqə saxlanılmış, daha sonra 2,0 ml Na_2CO_3 (0,25M) məhlulu ilə fermentin fəaliyyəti dayandırılmışdır. Spektrofotometrdə 410 nm dalğa uzunluğunda yaranmış p-nitrofenolun (pNP) miqdarı ölçülmüşdür. Bir dəqiqə ərzində 1 µmol pNP azad edən lipaza aktivliyi vahid kimi müəyyən edilmişdir.

Eksperimentlərdə reaksiya mühitinin pH və temperaturu məqsədə uyğun olaraq dəyişdirilmişdir.

Fermentlərin xarakteristikası. Mühitin turşuluq göstəricisinin fermentlərin aktivliyinə təsiri 0,1 M natrium asetat (pH 5,0-5,5), 0,1 M natrium fosfat (pH 6,0-7,5) və 0,1 M Tris-HCl buferlərindən (pH 8,0-10,0) istifadə etməklə pH 4,5-10,0 arasında sınaqdan keçirilmişdir. Fermentlərin aktivliyi mühitdə natrium xloridin 0-20% qatılıqlarında öyrənilmişdir. Optimal temperaturun müəyyənləşdirilməsi 30-80°C-də yerinə yetirilmişdir. Fermentlərin termiki stabilliyinin yoxlanılması üçün ferment preparatı 40-80°C-də saxlanılmış, sonra aktivliyi qiymətləndirilmişdir. Bir saat ərzində fermentin aktivliyinin 100% saxlanıldığı temperatur müəyyənləşdirilmişdir. Digər amillərin təsiri də bu qayda ilə təyin edilmişdir.

Həlledicilərə davamlılığın təyini üçün sınaq şüşələrində 3,0 ml ferment preparatı və 1,0 ml üzvi həlledici qarışdırılmışdır. Qarışıq 30ºC-də 200 dövrə/dəqiqə sürətlə 24 saat ərzində yelləndiricidə silkələndirilmiş, sonra nümunələr həlledici fazadan ayrılmış və fermentin aktivliyi ölçülmüşdür. Həlledici əlavə edilməyən ferment preparatı kontrol kimi qəbul edilmişdir.

Bütün təcrübələr üç təkrarda aparılmış, kənaraçıxmalar 5,0%-dən çox olmamışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Halofil bakteriyaların ayrılması və identifikasiyası. Duzlu gölməçə və şoran torpaq nümunələrindən 9 bakteriya ştamı ayrılmış və *St1-St9* kimi işarə edilmişdir. Standart metodlarla kulturaların morfoloji, fizioloji və biokimyəvi xarakteristikası təyin edilmişdir (Cədvəl 1). Nəticələr, *St9* istisna olmaqla, digər bakteriyaların Qrama görə mənfi, *St9* bakteriya ştamının isə Qram müsbət olduğunu göstərmişdir. Diffuziyaedici piqmentlər sintez edilməmişdir, yalnız *St9* endospor əmələ gətirmişdir. *St3* ştamının koloniyasının rəngi qırmızımtıl narıncı, digərləri isə ağ və sarı rəng arası müxtəlif çalarlarda rənglənmişdir. Duza davamlılığa görə orta dərəcədə halofil və halotolerantdırlar. Geniş intervalda pH-a davamlı olsalar da neytrofildirlər. MR-VP testləri mənfidir.

Cədvəl 2-də fenol qırmızısı əlavə edilmiş mühitdə şəkərlərin fermentasiya reaksiyalarının nəticələri və antibiotiklərə rezistenlik indeksinin göstəriciləri təqdim edilmişdir. Beləliklə, cədvəllərdə təqdim edilmiş göstəricilərə əsasən *St1, St2, St5, St6, St7, St8 Halomonas* cinsinin, *St3* və *St4 Halococcus* cinsinin, *St9* isə *Bacillus cereus* növünün ştammları kimi identifikasiya edilə bilər.

Lipaza və amilaza sintez edən bakteriyaların skrininqi. Apardığımız tədqiqatın əsas məqsədinə uyğun olaraq, halofil mikroorqanizmlərdən davamlı fermentlərin alınması üçün onlar uyğun mühitlərdə yetişdirilmişdir. Alınmış nəticələr ayrılmış mikroorqanizm kulturalarının müəyyən dərəcədə hər iki fermenti sintez etdiyini göstərmişdir. Ayrılmış halofil bakteriya ştamlarında lipaza fermentinin aktivliyinin təyini 9 bakteriya ştamının əksəriyyətinin müsbət reaksiya verdiyini göstərmiş, amilaza isə 3 bakteriya ştamında aşkar edilmişdir. Fermentativ aktivlik indeksinin təyininin nəticələrinə əsasən (təmiz sahənin diametrinin koloniyanın diametrinə nisbəti) maksimum miqdarda lipaza (*St 6, Halomonas sp.*) və maksimum miqdarda amilaza (*St. 9, Bacillus cereus*) sintez edən bakteriya ştamları sonrakı tədqiqatların obyekti kimi seçilmişdir.

B. cereus ştamının böyüməsinə və amilaza sintezinə NaCl-un qatılığının təsiri. Bu ştam NaCl əlavə edilməmiş mühitdə 5 günlük inkubasiyadan sonra da inkişaf etməmişdir. Sürətli böyümə mühitə 5,0, 10,0 və ya 15,0% NaCl əlavə edildikdən sonra alınmışdır. Bu zaman maksimum biokütlə 2-4 gün arasında toplanmışdır. Mühitə 20% NaCl əlavə edildikdə isə lag faza 3 günə kimi uzanmışdır. Tərkibində 1, 2 və ya 3 M qlükoza olan duzsuz mühitdə böyümə qeydə alınmamışdır. Beləliklə, *B. cereus* orta dərəcəli halofildir.

Tədqiq edilən bakteriya ştamı mühitə nişasta əlavə edilmədikdə, NaCl qatılığından asılı olmayaraq çox zəif amilaza aktivliyi göstərmişdir. Amilaza sintezi mühitə həll edilə bilən nişasta əlavə etdikdə yüksəlmişdir. Onun sintezi hətta 1,0% nişasta olan mühitə 0,5% qlükoza əlavə etdikdə də xeyli azalmışdır. Nəzərə çarpacaq miqdarda amilaza 5,0 və 10,0% NaCl əlavə edilmiş mühitlərdə iki günlük becərilmədən sonra alınmışdır (Şəkil 1). 4 günlük inkubasiyadan sonra 15,0% NaCl olan mühitdə amilazanın sintezi orta dərəcədə olmuşdur. 20,0% NaCl-la 5 günlük inkubasiyadan sonra bakteriyanın böyüməsi orta dərəcədə olmuş, ancaq çox az miqdarda amilaza sintez edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bakteriya hüceyrələrindən alınan homogenatın amilaza aktivliyi ümumi amilaza aktivliyinin yalnız 0–0,5%-nə bərabər olmuşdur və bu tədqiq edilən bakteriya ştamının sintez etdiyi amilazanın hüceyrəxarici olduğunu göstərir.

NaCl duzunun, temperaturun və pH-ın amilazanın aktivliyinə təsiri. 10,0% NaCl əlavə edilmiş mühitdə 2 gün böyümüş *Bacillus cereus St9* kulturasının supernatantının amilaza fəaliyyəti NaCl-un iki qatılığında (0,5% və 10,0%), müxtəlif temperatur və pH–da yoxlanılmışdır (Cədvəl 3).

30°C-də amilazanın aktivliyi hər iki qatılıqda – yüksək və aşağı qatılıqda demək olar ki, eyni olmuşdur. Əksinə, 40°C və daha yuxarı temperaturda pH-ın 5,0-8,0 arası göstəricilərində bu fermentin aktivliyi duzun qatılığından asılı olmuşdur. pH-ın 4,0; 9,0 və 10,0 göstəricilərində isə amilaza fermentinin aktivliyi çox aşağıdır. Ümumiyyətlə, 60°C-də aktivlik çox aşağı və 70°C-də cüzi olmuşdur. Maksimum amilaza aktivliyi qeydə alınan variantlarda (pH 6, 40°C; pH 7, 50°C və pH 8, 50°C) fermentin aktivliyi və NaCl-un qatılığı arasında asılılıq daha ətraflı öyrənilmişdir (Şəkil 2). Alınmış göstəricilərə görə amilazanın maksimal fəaliyyəti üçün pH 6,0 və 40°C-də 0,5–1,5%, pH 7 və 50°C-də 1,5–2,5%, pH 8,0 və 50°C-də 1,0–3,0% NaCl tələb olunur. Lakin hər üç şəraitdə amilaza daha yüksək duz qatılıqları ilə ingibirə edilmişdir.

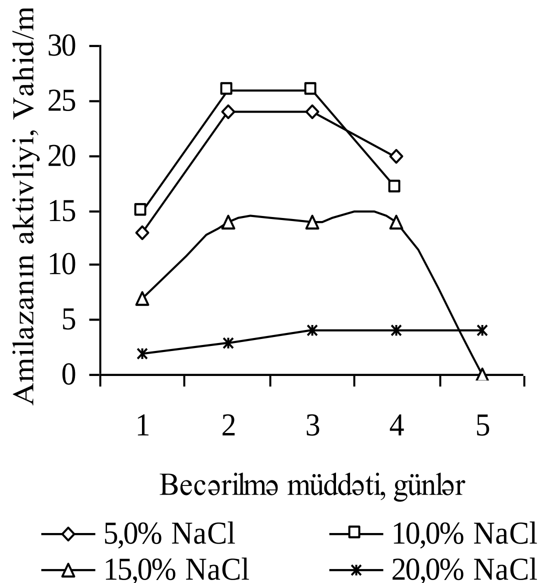
Alınmış nəticələr amilazanın duza tələbinin temperatur və pH-dan asılı olduğunu göstərir

Halomonas St.6 ştamının böyüməsinə və lipaza sintezinə NaCl-un qatılığının təsiri. Lipaza produsenti kimi secilmiş bakteriya ştamı *Halomonas St6* 1,0-20% qatılıqda NaCl olan mühitdə yaxşı böyüyür. Bu bakteriya, duzsuz mühitdə də çoxalma qabiliyyətini saxlayır. Onun optimal böyüməsi üçün mühitin pH-ı 8,0, becərilmə temperaturu 28-37°C və NaCl-un qatılığı 10,0% olmalıdır. Optimal şəraitdə böyümə zamanı lag fazanın müddəti 2 saatdır. Stasionar fazaya isə kultura 32 saatdan sonra daxil olur. Lipaza sintezi yalnız 6 saatdan sonra – eksponensial fazanın əvvəlindən sonra qeydə alınmış və 40 saatdan sonra - stasionar fazanın ortalarında maksimal göstəriciyə qalxmışdır (Şəkil 3).

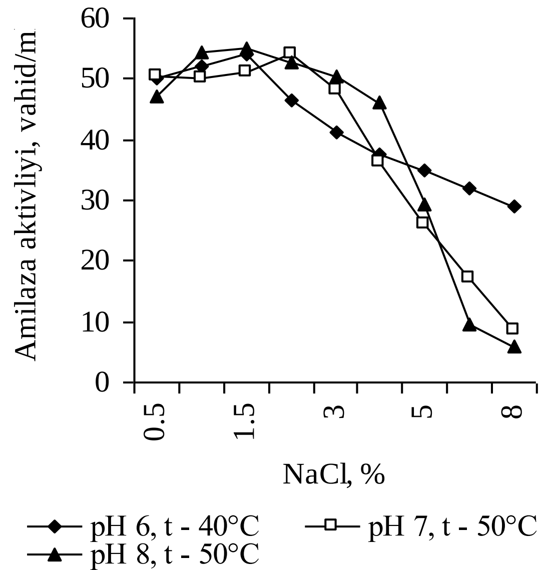
Bakteriya hüceyrələrinin lipaza aktivliyi qeydə alınan hüceyrəxarici aktivlikdən 7-8 dəfə az olmuşdur.

Cədvəl 1. Ayrılmış halofil bakteriyaların morfoloji, fizioloji və biokimyəvi xarakteristikası

Testlər	Bakteriya ştamları								
	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	St 8	St 9
	Morfoloji xarakteristikası								
Koloniya- forma, rəng	dairəvi, ağ	dairəvi, krem	dairəvi, qırmızı	dairəvi, qırmızı	dairəvi, ağ	dairəvi, ağ	dairəvi, sarı	dairəvi, ağ	dairəvi, krem
Qrama görə	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Hüceyrə ölçüsü, dm,və ya eni-uzu, µm	0,6-0,7 1,6-1,8	0,7-0,8 1,8-1,9	0,8-1,5	0,8-1,5	0,6-0,8 1,7-1,8	0,7-0,8 1,8-1,9	0,6-0,8 1,6-1,8	0,6-0,8 1,6-1,9	0,8-2,5
Hüceyrələrin birləş-si	Tək	Tək	Cüt	Tetrada	Tək	Tək	Tək	Tək	Tək
Endospor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hərəkətlilik	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Fizioloji xarakteristikası								
pH həddi	5-10	5-10	5	10	5-10	5-10	5-10	5-10	4,5-9
Optimal pH	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Temperatur həddi, °C	18-45	18-45	18-45		18-45	18-45	18-45	18-45	18-45
Optimal temperatur,°C	28	28	30-37	30-35	28	28	28	28	28
NaCl-a davamlılıq, %	5-20	5-20	5-30	5-30	5-20	5-20	5-20	5-20	0-15
Optimal NaCl, %	5	5	10	8	5	5	5	5	5
	Biokimyəvi xarakteristikası								
VP testi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MR testi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sitrat sərfi	-	-	-	-	-	-	-	-	+
İndol alınması	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H_2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Katalaza	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lizindekarboksilaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omitindekarboksilaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arginindekarboksilaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fenilalanindeaminaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triptofandeaminaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitratreduktaza	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G+C Mol %	60,5+0,	60,5+0,5	61-66	61-66	60,5+0,5	60,5+0,5	60,5+0,5	60,5+0,5	35



Şəkil 1. Mühitdə olan NaCl duzunun qatılığının *Bacillus cereus St9*–un amilaza sintezinə təsiri



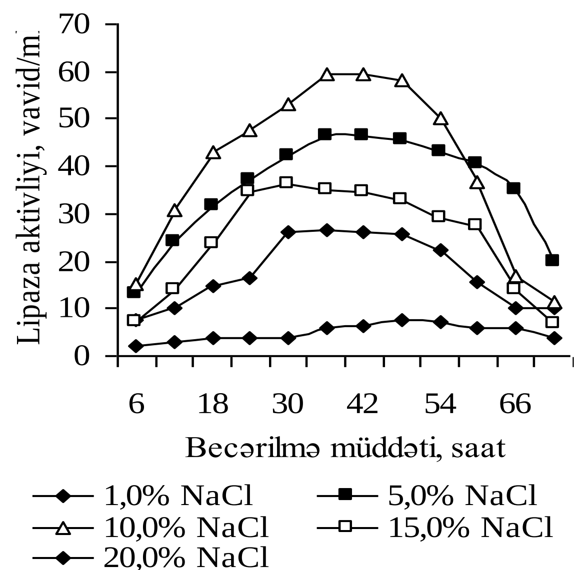
Şəkil 2. NaCl duzunun qatılığının *Bacillus cereus St9*–dan alınmış təmizlənməmiş ferment preparatının amilaza aktivliyinə təsiri.

Cədvəl 2. Şəkərlərin fermentasiya reaksiyalarının nəticələri və antibiotiklərə rezistenlik indeksinin göstəriciləri

Şəkərlər, antibiotikə davamlılıq indeksi	Bakteriya ştamları								
	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	St 8	St 9
Arabinoza	+	+	-	-	+	+	+	+	-
Qlükoza	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Frukroza	+	+	-	-	+	+	+	+	+
Qliserin	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Qlisin	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Qalaktoza	+	+	+	+	+	+	+	+	+
m-inozitol	+	+	-	-	+	-	+	-	-
Maltoza	+	+	-	-	+	+	+	+	+
Mannoza	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mannitol	+	+	-	-	+	+	+	+	+
maltotrioza	+	+	-	-	+	+	+	+	+
Na-asetat	+	+	-	-	+	+	+	+	+
Na-benzoat	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na-fumarat	+	-	-	-	+	-	-	-	+
Na-suksinat	+	-	-	-	+	-	+	-	+
Laktoza	+	+	-	-	+	+	+	+	-
Ramnoza	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Saxaroza	+	+	+	+	+	-	-	-	+
Salisin	+	+	+	+	+	-	-	-	+
Ksiloza	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Antibiotikə davamlılıq indeksi	0,42	0,41	0,92	0,93	0,40	0,40	0,42	0,40	0,85

Cədvəl 3. *Bacillus cereus St9*-dan alınmış təmizlənməmiş ferment preparatının amilaza aktivliyinə temperatur və pH-ın təsiri

pH və NaCl	Temperatur				
	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C
pH 4					
0,5%	0	0	0	8	1
10%	0	0	10	1	0
pH 5					
0,5%	20	28	30	10	3
10%	22	15	7	2	0
pH 6					
0,5%	28	50	40	20	10
10%	30	27	15	5	0
pH 7					
0,5%	10	40	50	20	10
10%	19	20	7	3	0
pH 8					
0,5%	5	31	50	18	9
10%	4	15	2	1	0
pH 9					
0,5%	0	18	5	0	0
10%	0	3	0	0	0
pH10					
0,5%	0	0	0	0	0
10%	0	0	0	0	0



Şəkil 3. Müxtlif qatılıqda NaCl əlavə edilmiş mühitdə böyümüş *Halomonas St6* kulturasının hüceyrəxarici lipaza aktivliyi

NaCl duzunun, temperaturun və pH-ın lipazanın aktivliyinə təsiri. Duzun qatılığının, temperaturun, pH-ın lipaza fəaliyyətinə təsiri 10% NaCl əlavə edilmiş mühitdə 40 saatlıq inkubasiyadan sonra alınmış kultura mayesində yoxlanılmışdır. Təmizlənməmiş hüceyrəxarici lipaza fermenti preparatı kimi qəbul edilən kultura mayesi geniş temperatur intervalında lipaza fəallığı göstərmiş, 60°C-də optimal aktivlik qeydə alınmışdır (göstəricilər təqdim edilmir). Hətta 90°Cdə ferment fəaliyyətini saxlamış və onun göstəricisi optimaldan 50,0% aşağı olmuşdur.

Lipaza preparatının aktivliyi mühitin turşluluq göstəricisinin geniş diapazonunda (6,0-12,0) qeydə alınmışdır. Optimal pH-ın 9,0 olduğu aşkar edilmişdir. pH-ın 12 göstəricisində bu fermentin aktivliyinin 30 faizi saxlanılmışdır.

NaCl duzunun qatılığının lipazanın aktivliyinə təsirinin öyrənilməsi üçün reaksiya mühitinə 0; 1,0; 5,0; 10,0 və 15,0% NaCl əlavə edilmişdir. İnkubasiya temperaturu 60°C, mühitin pH göstəricisi isə 9,0 olmuşdur. Ən yüksək aktivlik 10,0% NaCl variantında alınmışdır. Duzluluq 15,0% olduqda lipazanın funksiyası təxminən 50,0%, duzsuz mühitdə isə >60,0% saxlanılmışdır.

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir **– Qrant № EİF-2011-1(3)-82/53/3.**

ƏDƏBİYYAT

Bowers K., Mesbah N., Wiegel J. (2008) *Natranaerobius 'grantii' and Natranaerobius 'jonesii'*, spp. nov., two anaerobic halophilic alkaliphiles isolated from the Kenyan-Tanzanian Rift [abstract]. Abst. Gen. Meet. Am. Soc. Microbiol. Boston, **I-007**.

Cayol J., Ollivier B., Patel B., Ageron E., Grimont P., Prensier G., Garcia J. (1995) Halanaerobium lacusroseus sp. nov., an extremely halophilic fermentative bacterium from the sediments of a hypersaline lake. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., **45**:790-797.

Imhoff J., Trüper H. (1977) *Ectothiorhodospira halochloris* sp. nov., a new extremely halophilic phototrophic bacterium containing bacteriochlorophyll. Arch. Microbiol., **114**:116-121.

Mathabatha E.S. (2010) Diversity and industrial potential of hydrolase producing halophilic/ halotolerant eubacteria. African Journal of Biotechnology, **9 (11)**:1555-1560.

Moreno M.L., Dolerez P., Garcia M.T., Mellado E. (2013) Halophilic Bacteria as a Source of Novel Hydrolytic Enzymes. Life. **3**: 38-51.

Rohban R., Amoozegar M.A., Ventosa A. (2009) Screening and isolation of halophilic bacteria producing extracellular hydrolyses from Howz Soltan Lake, Iran. J. Ind. Microbiol. Biotechnol., **36**:333-340.

Sanchez-Porro C., Martin S., Mellado E., Ventosa A. (2003) Diversity of moderately halophilic bacteria producing extracellular hydrolytic enzymes. J. Appl. Microbiol.Ş **94**:295-300.

Smibert R., Krieg N. (1994) Phenotypic characterization. *In: Gerhardt P. (ed)* Methods for general and molecular bacteriology. American Society for Microbiology Washington, DC, 607-654.

Ventosa A., Garcia M.T., Kamekura M., Onishi H., Ruiz-Berraquero F. (1989) *Bacillus halophilus* sp. nov., a moderately halophilic *Bacillus* species. Syst. Appl. Microbiol., **12**:162-166.

Yamaguchi K., Matsuzaki H., Maruo B. (1969) Participation of a regulator gene in the a-amylase production of *Bacillus* subtilis. J. Gen. Appl. Microbiol., **15**:97-10.

Продукция Внеклеточной Липазы и Амилазы Галофильными Бактериями

Я.Ю. Атакишиева, К.Х. Исаева, И.М. Иманова, Ш.А. Фейзуллаева

Институт микробиологии НАНА

Из образцов, взятых из соленых водоемов и почв полуострова Абшерон в Азербайджане, изолированы 9 бактериальных штаммов. На основе морфологических, физиологических и биохимических особенностей, шесть штаммов были идентифицированы как представители рода *Halomonas*, два – как представители рода *Halococcus*, один штамм был идентифицирован как представитель *Bacillus cereus*. Бактериальные штаммы были проверены на продукцию внеклеточной липазы и амилазы. *Bacillus cereus St9* показал сравнительно высокую активность амилазы, а *Halomonas St3* – активность липазы. Активность липазы культуральной жидкости *Halomonas St3* была оптимальна при 60°C, pH 9,0 и 10% NaCl в реакционной смеси. Подходящая концентрация соли, температура и pH для максимальной активности амилазы культуральной жидкости *Bacillus cereus St9* были 0,5 – 3,0% NaCl, 50°C, pH 7,0-8,0.

Ключевые слова: *галофильные бактерии, внеклеточная активность, липаза, амилаза*

Activity of Extracellular Lipase and Amylase by Halophilic Bacteria

Y.Y. Atakishiyeva, K.Ch. Isayeva, I.M. Imanova, Sh.A. Feyzullayeva

Institute of Microbiology, ANAS

Nine halophilic amd halotolerant bacterial strains were isolated from samples obtained in saline ponds and soils of Absheron peninsula in Azerbaijan. Based on morphological, physiological and biochemical features, six strains were identified tentatively as members of the genus *Halomonas*, two isolates as *Halococcus sp.*, while one was identified as *Bacillus cereus*. Bacterial strains were screened for production of extracellular lipase and amylase. *Bacillus cereus St9* exhibited the highest amylase activity and *Halomonas St3* produced the largest amount of the lipolytic enzyme. The optimal combination of salt concentration, temperature and pH for maximum amylase activity of cultural broth from *Bacillus cereus St9* was 0.5 – 1.5% NaCl, 50°C, pH 7. The lipase activity of cultural broth of *Halomonas St3* was optimal at 60°C, pH 9.0 and 10% NaCl.

Key words: *halophilic bacteria, extracellular activity, lipase, amilase*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 60-65 (2014)

Влияние Экспериментального Нефтяного Загрязнения на Кровь Сазана

Х.М. Сафиханова*, Р.Ю. Касимов, Э.К. Рустамов

Институт физиологии им. А.И. Караева НАНА, ул. Шариф-заде, 2, Баку AZ1100, Азербайджан;
**E-mail: namik.s@mail.ru*

В работе на примере куринского сазана показано, что в результате воздействия сырой нефти концентрацией 100мг/л в мазках крови увеличивается процентное соотношение незрелых эритроцитов. Обнаружено возрастание числа анизацитозных и пойкилоцитозных клеток, эритроцитов с патологическими изменениями морфологической организации. В данном исследовании также установлено процентное отношение различных лейкоцитов, которое показало лимфоцитарный характер крови этих рыб.

Ключевые слова: *нефтяное загрязнение, сазан, кровь, эритроциты, лейкоциты*

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что неблагополучное состояние водной среды, в том числе и загрязнение нефтью, вызывает различные нарушения морфологической организации клеток крови рыб (Кузина, 2010; Кузина, 2011; Alkindi et al., 2005; Cavas et al., 2003). В работах, посвящённых воздействию нефти, а также её производных показаны значительные патологические изменения строения эритроцитов у различных видов рыб (Аленичев, 2002; Кармазин, 2010; Al-Ayed, 2001; Vanzella, 2007). Нарушения морфологической организации эритроцитов ведёт к угнетению, а в некоторых случаях и к невозможности их функционирования, и прежде всего, газообмена в этих клетках (Бугаев и др., 2007). Следует отметить, что концентрация сырой нефти и время её воздействия, существенно влияют на степень, вызываемых ею патологических изменений в морфологии этих клеток. Так опыты, проведённые на карпах (*Cyprinus carpio* L.) в экспозициях с сырой нефтью демонстрируют эту зависимость в динамике появления различных патологий – базофилия цитоплазмы, пикноз ядер и агглютинация эритроцитов (Каниева, 2002).

Исследование воздействия сырой нефти было изучено и на примере пресноводной рыбы – ореохромиса (*Oreochromis niloticus*), которое также выявило дозозависимое действие этого вещества (Al-Ayed, 2001).

Воздействие различных нефтепродуктов на рыб также вызывает нарушения морфологической организации эритроцитов. Так, на примере прохилода (*Prochilodus lineatus*) показано, что водорастворимая фракция дизельного топлива является причиной увеличения числа эритроцитов периферической крови рыб, имеющих патологические отклонения строения их ядер (Vanzella, 2007).

Целью нашего исследования было изучение влияния сырой нефти концентрацией 100 мг/л на строение форменных элементов крови куринского сазана (*Cyprinus carpio*) .

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В эксперименте использовалась 6-месячная молодь сазана (*Cyprinus carpio*) весом 35,1-44,6 г, длиной 21,6-27,1 см. Рыбы были взяты с Хыллинского рыбоводного завода, расположенного в Нефтчалинском районе (Азербайджан). Экспериментальная часть работы проводилась в условиях Института физиологии. Среднесуточная температура воды в ваннах, где содержались подопытные рыбы, составляла 22-24ºС. Концентрация сырой нефти (месторождение «Нефтяные Камни») была 100 мг/л. Взятие материала проводилось на 5, 10 и 15 сутки.

В каждый из вышеуказанных дней у исследуемых рыб бралась кровь методом отсечения хвостового плавника и на предметных стёклах готовились мазки. После их просушивания проводилась фиксация этиловым спиртом в течение 5 мин. Просушенные фиксированные мазки окрашивались азур-эозиновым краси-телем, используя общепринятый метод Романовского. Окрашенные мазки крови промывались дистиллированной водой. Изучение мазков крови проводилось под световым микроскопом NU2 (Carl Zeiss, Jena). Процентное соотношение патологических эритроцитов вычислялось из расчёта на 1000 эритроцитов. В работе также представлено процентное соотношение различных типов лейкоцитов (процентное соотношение их зрелых и незрелых форм, а также гранулоцитов и агранулоцитов), которое определялось путём их подсчёта исходя из 200 клеток. Фотографирование производилось при помощи цифровой камеры Canon G-9.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование мазков крови контрольной группы рыб показало, что их эритроциты овальной формы. В центре этих клеток находится продолговатое ядро фиолетового цвета. Цитоплазма эритроцитов представлена широкой полосой розоватого цвета вокруг ядра. Каких-либо ярко-выраженных отклонений в строении красных кровяных клеток не отмечено. В мазках крови встречаются как незрелые, так и эритроциты, имеющие различные патологические изменения их морфологической организации, но в процентном соотношении их количество незначительно.

Так, процентное соотношение незрелых форм эритроцитов к зрелым формам составляет лишь 0,1%.

В мазках крови рыб обнаружены анизацитозные эритроциты (разноразмерные клетки), процентное соотношение которых равняется 1% от общего числа красных кровяных клеток.

Обнаруженные в настоящей работе пойкилоцитозные клетки (отличающиеся по форме эритроциты) составляют 1% от всех эритроцитов. Процентное соотношение эритроцитов, имеющих на поверхности выступы или шипы - 0,01%.

Отношение обнаруженных фестончатых эритроцитов, имеющих складчатую форму поверхности, было незначительно и составляло лишь 0,01%. Эритроциты, имеющие разрушение клеточной оболочки, составляли 0,03%. В работе показано присутствие в мазках крови распавшихся на отдельные фрагменты эритроцитов (их цитолиз). Их процентное соотношение не превышает 0,2%.

Исследование крови выявляет следующую пропорцию соотношения лейкоцитов или лейкоцитарную формулу: бластные формы – 1%, промиелоциты – 3%, миелоциты - 5%, метамиелоциты – 2%, палочкоядерные нейтрофилы – 3%, сегментоядерные нейтрофилы – 1%, лимфоциты – 85%.

Воздействие сырой нефти концентрацией 100мг/л демонстрирует увеличение процентного соотношения незрелых, а также патологических эритроцитов к общему числу этих клеток, в зависимости от продолжительности времени экспозиции (5, 10, 15 дней). Так, процентное соотношение незрелых форм эритроцитов увеличивается на 5-ый день исследования и составляет 0,2%, на 10-ый день – 0,3%, на 15-ый день - 0,4% (Рис.1).

Процентное соотношение анизацитозных эритроцитов показывает прогрессивное их увеличение, и на 5-ый, 10-ый и 15-ый день эксперимента оно равняется 2%, 3% и 8%, соответственно (Рис.2).

Процентное соотношение, обнаруженных в ходе нашей работы, пойкилоцитозных эритроцитов на 5-ый день исследований составляет 1%, на 10-ый - 2%, а на 15-ый день – 5 % (Рис.3).

Процентное соотношение эритроцитов, имеющих выступы на поверхности клеточной мембраны, на 5-ый день экспозиции составляет 0,2%, на 10-ый день воздействия оно равняется 0,4%, а на 15-ый день увеличивается до 0,6% от остальных эритроцитов (Рис.4).

Отмечается тенденция увеличения числа фестончатых эритроцитов в зависимости от продолжительности воздействия вышеуказанной концентрации сырой нефти. Процентное соотношение фестончатых эритроцитов на 5-ый, 10-ый и 15-ый дни равняется соответственно 0,02%, 0,03% и 0,04% от общего числа эритроцитов (Рис.5).

В мазках крови присутствуют эритроциты с такой необратимой патологией клеточной организации, как нарушение целостности клеточных оболочек, ведущей к их разрушению. Число эритроцитов с разрушенными клеточными оболочками на 5-ый день экспозиции значительно увеличивается и составляет 0,05%, на 10-ый день - 0,1%, на 15-ый – 0,5%.

Отмеченные в данной экспозиции гипохромные эритроциты (были обнаружены клетки с просветлёнными участками цитоплазмы) на 5-ый, 10-ый и 15-ый день воздействия сырой нефти составляют 0,01%, 0,03% и 0,08% к общему числу эритроцитов. Следует отметить, что на 10-ый день воздействия указанного токсиканта в мазках крови рыб обнаружены эритроциты с такой патологией как смещение их ядер. Процентное соотношение таких эритроцитов составляет 0,01%. На 15-ый день наблюдается увеличение процентного соотношения подобных эритроцитов до 0,03% (Рис.6). В ходе исследования лишь на 15-ый день экспозиции в эритроцитах обнаружены процессы хроматинолиза и кариолиза. Процентное отношение эритроцитов с данными видамипатологий ядра к общему числу этих клеток на 5-ый день эксперимента не превышает 0,01%.

В мазках крови рыб на 10-ый день эксперимента встречаются двуядерные и безъядерные эритроциты. Также обнаружено простое деление красных кровяных клеток – амитоз (Рис.7).

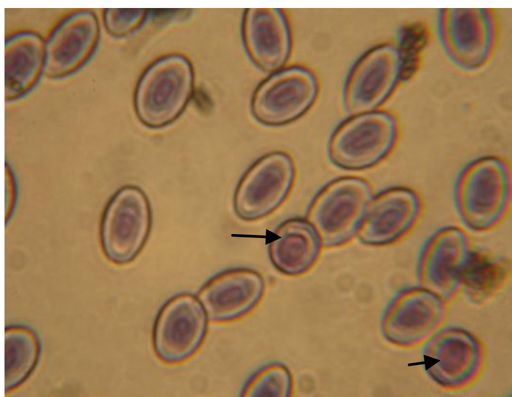


Рис. 1. Незрелые формы эритроцитов (X 1250)

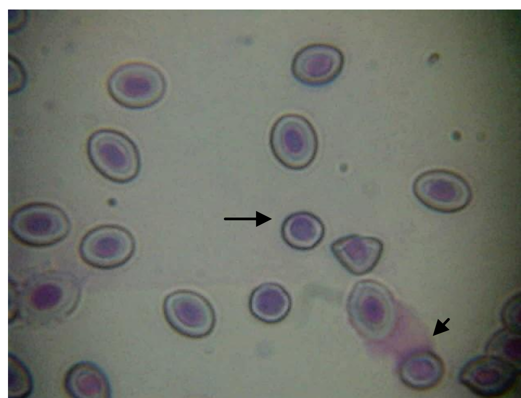


Рис. 2. Анизацитоз (X 2000)

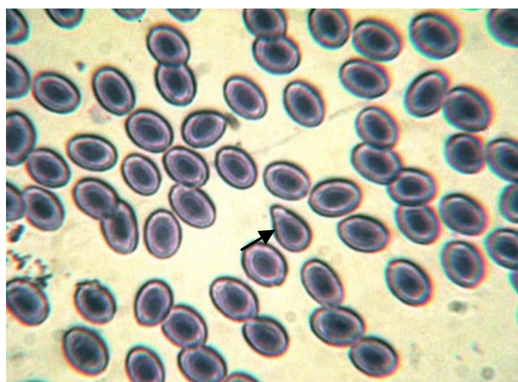


Рис. 3. Пойкилоцитоз (X 1250)



Рис. 4. Выступы на оболочке эритроцитов (X 2000)

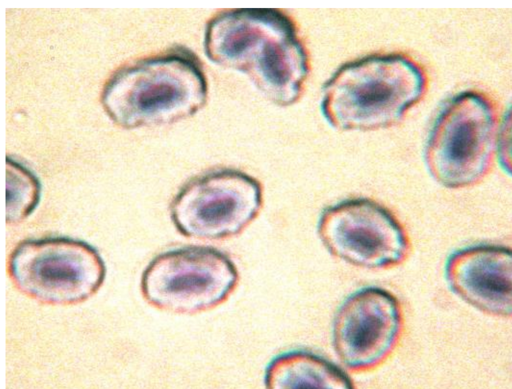


Рис. 5. Фестончатые эритроциты (X 3000)



Рис. 6. Смещение ядер эритроцитов (X 4000)



Рис. 7. Амитоз эритроцитов (X 3000)

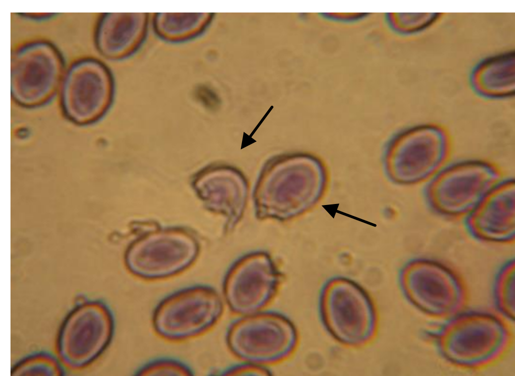


Рис. 8. Разрушение эритроцитов (X 2000)

На долю этих клеток (безъядерных, двуядерных и находящихся в состоянии деления) приходилось 0,01% от общего числа эритроцитов. На 15-ый день эксперимента отмечается увеличение этого параметра до 0,02%. Также проведённое исследование показывает тенденцию увеличения числа разрушенных эритроцитов, так как в мазках крови рыб присутствуют фрагменты распада эритроцитов (Рис.8). Процентное соотношение этих клеток на 5-ый день эксперимента составляет 0,4%, а на 10-ый и 15-ый дни – 0,7% и 1%, соответственно.

На 5-ый день эксперимента процентное соотношение лейкоцитов в мазках крови рыб имеет следующие значения: бластные формы – 1%, промиелоциты – 3%, миелоциты - 5%, метамиелоциты – 2%, палочкоядерные нейтрофилы – 3%, сегментоядерные нейтрофилы – 1%, лимфоциты – 85%. На 10-ый день нашего исследования происходит лишь незначительное увеличение процентного соотношения лимфоцитов до 86% и уменьшение отношения палочкоядерных нейтрофилов до 2%. На 15-ый день лейкоформула крови представлена следующим образом: бластные формы – 1%, промиелоциты – 2%, миелоциты - 4%, метамиелоциты – 3%, палочкоядерные нейтрофилы – 2%, сегментоядерные нейтрофилы – 1%, лимфоциты – 87%.

Как видно из вышеприведённых данных, имеющее место на протяжении всей экспозиции увеличение отношения незрелых эритроцитов к их общему числу, указывает на приспособительную реакцию рыб в ответ на распад эритроцитов в результате воздействия сырой нефти. Увеличение числа незрелых эритроцитов объясняется тем, что данное воздействие оказывает стрессовый эффект на живые организмы (Afaf, 2009; Rios et al., 2005). Следует отметить, что пропорция незрелых эритроцитов по отношению к их зрелым формам в мазках крови рыб может быть рассмотрена в качестве индикатора состояния окружающей среды (Rios et al., 2005).

Встречающиеся в настоящем исследовании в мазках крови эритроциты разного размера (анизацитоз) могут указывать на функциональную недостаточность кроветворных органов, и относятся к дегенеративным процессам, которые проявляются при различных формах анемии (Бугаев и др., 2007).

Обнаруженное в ходе исследования увеличение числа пойкилоцитов (эритроцитов разной формы), следует рассматривать как компенсаторное явление, способствующее увеличению поверхности эритроцита, участвующей в обмене веществ (Katalay and Parlak, 2004.). Предпо-лагается также, что пойкилоцитоз проявляется вследствие того, что клетки теряют свою эластичность и свидетельствует о дегенеративном состоянии кроветворения при угнетении эритропоэза (Бугаев и др., 2007).

Отмеченные, в работе деструктивные измнения эритроцитов, наблюдаемые на внешней оболочке, в их цитоплазме и ядре, могут свидетельствовать о степени нарушения внутриклеточного обмена этих клеток (Иванова, 1983).

Деформация эритроцитов крови находит своё отражение в целом ряде работ, посвящённых изучению воздействия различных поллютантов - цинка, меди, свинца, кадмия, фосфата дихромата, полихлоринатного нафталина и т.д. на различные виды рыб (Бугаев и др., 2007; Поморцева и др., 2010; Gwozdzinski K., 2011; Katalay and Parlak, 2004; Kori-Siakpere et al., 2008; Serezli et al., 2011).

Наличие, выявленных в настоящем исследовании гипохромных эритроцитов, многими авторами рассматривается как признак анемии, который возникает под действием различных токсических веществ, в том числе сырой нефти (Бугаев и др., 2007; Бугаев и др., 2010; Дворецкий, 2002). Преобладание в мазках крови контрольных и экспериментальных рыб лимфоцитов над всеми другими типами лейкоцитов указывает на то, что у куринского сазана как и у других видов рыб кровь имеет лимфоцитарный характер (Иванова, 1983).

Таким образом, анализ полученных результатов показал, что продление времени воздействия сырой нефти концентрацией 100мг/л вызывает увеличение процентного соотношения эритроцитов, имеющих различные патологические проявления их морфологической организации. Нарушения строения красных кровяных клеток, как известно, в конечном счёте, оказывают пагубное воздействие на весь организм в целом. Данные параметры, в виду своей информативности о состоянии клетки, являющейся структурной единицей всего организма, могут быть использованы как критерий оценки загрязнённости окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аленичев С.В. (2002) Картина крови рыб при отравлении нефтепродуктами. Современные проблемы водной токсикологии. Матер. конф. (Борок): 28-29.

Бугаев Л.А., Зинчук О.А., Смыр Т.М., Жердев Н.А., Нагорная Ю.В. (2007) Токсикологическая характеристика промысловых рыб Азовского моря при пестицидной интоксикации. Ихтиологические исследования на внутренних водоёмах. Матер. конф. (Саранск): 73-74.

Бугаев Л.А., Рудницкая О.А, Сергеева С.Г., Засядько А.С. (2010) Использование гематологических показателей для оценки функционального состояния производителей судака. Основы охраны природы **34(2)**: 64-65

Дворецкий Л.И. (2002) Гипохромные анемии. Consilium Medicum **3(9)**: 87-91.

Иванова Н.Т. (1983) Атлас клеток крови рыб: 286с.

Каниева Н.А. (2002) Изменение гематологических показателей у рыб в зависимости от уровня сублетальных концентраций нефти. Современные проблемы Каспия. Материалы международной конференции: 130-132.

Кармазин А.П. (2010) Биомониторинг нефтяного загрязнения устья реки Дон с использованием водных позвоночных: Автореф. дис. канд.биол.наук. (Краснодар): 22с.

Кузина Т.В. (2010) Образование микроядер в эритроцитах промысловых рыб Волго-Каспийского канала Естественные науки **4(2):** стр.124-129.

Кузина Т.В. (2011) Цитофизиологические особенности крови промысловых рыб Волго-Каспийского канала. Автореф. дис. канд.биол.наук. (Астрахань): 25с.

Поморцева Н.А., Родионова Н.К., Гудков Д.И. (2010) Нарушения ядер эритроцитов периферической крови у рыб чернобыльской зоны отчуждения. Экологические проблемы XXI века. Матер. конф: 230-231.

Afaf M. Hafez. (2009) Mugil cephalus genome: A sensitive monitor for genotoxicity and cytotoxicity in aquatic environment. Australian journal of Basic and applied sciences, **3(3):** 2176-2187.

Al-Ayed M.I. (2001) Effekt of crude oil on some hematological parameters of the freshwater fishes Oreochromis nilotikus. Saudi J. Biol. Sci.: 26-39.

Alkindi A., Brown J.A., Waring C., Collins J. (2005) Endocrine, osmoregulatory, respiratory and hematological parameters in flounder exposed to the water soluble fraction of crude oil. Journal of Fish Biology: 361-366.

Cavas T., Ergene-Gzukara S. (2003) Evaluation of the genotoxic potential of lambda-cyhalothrin using nuclear and nucleolar biomarkers on fish cells. Mutation research, **534:** 93-99.

Gwozdzinski K. (2011) Structural changes of proteins in fish red blood cells after copper and mercury treatment. Archives of environmental contamination and toxicology, **23:** 426-430.

Katalay S., Parlak H. (2004) The effect of cadmium on erythrocyte structure of black goby (Gobius niger., 1758). E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, **21:** 99-102.

Kori-Siakpere, Ovie and Ubogu, Ewoma Oghoghene. (2008) Sublethal haematological effects of zinc on the freshwater fish, Heteroclarias sp. (Osteichthyes: Clariidae). African Journal of Biotechnology, **7 (12):** 2068-2073.

Rios F.S., Oba E.T., Fernandes M.N., Kalinin A.L. and Rantin F.T. (2005) Erythrocyte senescence and hematological changes induced by starvation in the neotropical fish traira, Hoplias malabarikus. Comparative Biochemistry and Physiology – Part A: Molecular and Integrative Physiology: 281-287.

Serezli R., Akhan S. and Delihasan-Sonay F. (2011) Acute effects of copper and lead on some blood parameters on Coruh Trout (Salmo coruhensis). African Journal of Biotechnology, **10 (16):** 3204-3209.

Vanzella T.P., Martinez C.B.R., Colus I.M.S. (2007) Genotoxic and -mutageniceffectsss of diesel oil water soluble fraction on a neotropical fish species. Mutation research, **631:** 36-43.

Eksperimental Neft Çirklənmənin Çəki Balığının Qanına Təsiri

X.M. Səfixanova, R.Y. Qasımov, E.K. Rüstəmov

AMEA A.İ. Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu

Təqdim olunan işdə 100 mq/l qatılıqlı xam neftin təsiri zamanı kür çəki balıqlarının qan yaxmalarında yetişməmiş eritrositlərin çoxalması müəyyən olunub. Eyni zamanda müxtəliv növ ölçü və formada olan hüceyrələrin və patoloji eritrositlərin çoxalması təyin olunub. Eksperiment zamanı balıqların qan yaxmalarında limfositlər faiz nisbətinə görə çoxluq təşkil edir.

Açar sözlər: *qan, eritrositlər, leykositlər, sazan, neft çirklənməsi*

Effect of the Experimental Oil Pollution on the Carp's Blood

Kh.M. Safikhanova, R.Y. Kasimov, E.K. Rustamov

Institute of Physiology named after A.İ.Garayev, ANAS

Percentage of immature red blood cells increased in the carp blood smears after impact of the crude oil (100 mg/l). The number of anisocytosis, poikilocytosis and red blood cells with pathological changes in the morphological arrangements also increased. Percentage of different leucocytes showed also lymphocytic character of the blood of this fish.

Key words: *oil pollution, carp, blood, erythrocytes, leukocytes*

Erkən Postnatal Ontogenezdə Hipoksiyanın Dovşan Balalarının Ürək Fəaliyyətinə Təsiri

İ.H. İbrahimli*, A.Q. Qazıyev

AMEA A.İ. Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu, Шариф-заде küç., 2, Bakı AZ1100, Azərbaycan;
**E-mail: ilxamai@mail.ru*

Təcrübələr zamanı 10, 20 və 30 günlük dovşan balaları 3 gün ardıcıl olaraq 20 dəqiqə müddətində ağır hipoksiyaya məruz qoyulduqdan dərhal sonra elektrokardioqramma (EKQ) olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, 10 günlük dovşan balalarında ürək vurğularının sayı (ÜVS) hipoksiyanın bütün günlərində artır, digər təcrübi qrup heyvanlarda isə əksinə azalır. Hər üç təcrübə qrupunda EKQ – nin R və T dişciyinin amplitudası isə azalır. Bu dəyişikliklər özünü 30 günlük dovşan balalarında daha qabarıq şəkildə büruzə verir.

Açar sözlər: *elektrokardioqramma, hipoksiya, erkən postnatal ontogenez, dovşan balaları*

GİRİŞ

Hipoksiya pre- və postnatal inkişaf zamanı müxtəlif inkişaf patologiyalarına malik olmasına və letallığına görə fərqlənən ekstremal faktorlardan biridir. Ona görə də daim tibb və biologiyanın qarşısında duran başlıca problem olaraq qalmaqdadır. Oksigen aclığı müxtəlif ağırlıqlı nevroloji xəstəliklərin, tənəffüs pozulması sindromunun, vegetativ disfunksiyaların və ölümlə nəticələnən xəstəliklərin əsas səbəbi hesab olunur (Basson, 2008).

Məlumdur ki, insan orqanizminin bütün orqan və sistemlərinin normal fəaliyyəti üçün xarici mühitdə oksigenin miqdarı 21%-dən az olmamalıdır. Lakin, atmosferin intensiv çirklənməsi və ekoloji şəraitin pisləşməsi böyük şəhərlərdə (əsasən ekoloji təmiz olmayan şəhərlərdə) oksigenin miqdarının 10-12%-ə qədər azalmasına və hipoksik vəziyyətin yaranmasına gətirib çıxarır. Aparılan tədqiqatlara görə, oksigen çatışmazlığı açıq havada çox az olan və ya oturaq həyat tərzi keçirən praktik sağlam adamlarda da müşahidə olunur (Полунин et al., 2007).

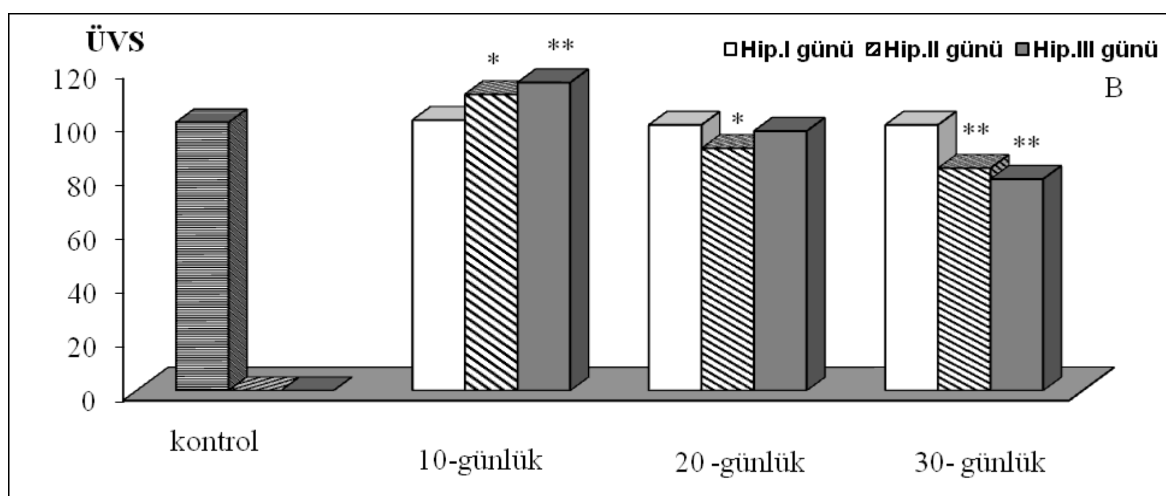
Məlumdur ki, ürəyin normal fəaliyyəti üçün ilk növbədə arasıkəsilmədən və lazımi qədər oksigen təchizatı olmalıdır. Oksigen orqanizmdə maddələr mübadiləsini aktivləşdirir, nəticədə ürəyə daxil olan qida maddələrinin miqdarı və sürəti artır. Ətraf mühitdə O_2 çatışmazlığı nəticəsində yaranan xroniki hipoksiya ürək-damar sistemi zəifləmiş xəstələrdə ürək çatışmazlığı, stenokardiya və miokard infarktına səbəb olur. Ona görə də ürək –damar sistemi xəstəliklərinin etiologiyasında hipoksiya əsas rol oynayır (Gluckman et al., 2008). Hipoksiyanın ürək-damar sisteminə təsiri onun ağırlıq dərəcəsindən, davametmə müddətindən və orqanizmin fərdi xüsusiyyətlərindən başqa rezistentliyindən də asılıdır. Ədəbiyyatdan məlumdur ki, hipoksiya ontogenezin müxtəlif dövrlərində qan-damar sisteminə fərqli təsir edir (Гнусаев и др., 2006). Bunları nəzərə alaraq biz 10, 20 və 30 günlük dovşan balalarının ürək fəaliyyətinə hipoksiyanın təsir effektini öyrənməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

MATERIAL VƏ METODLAR

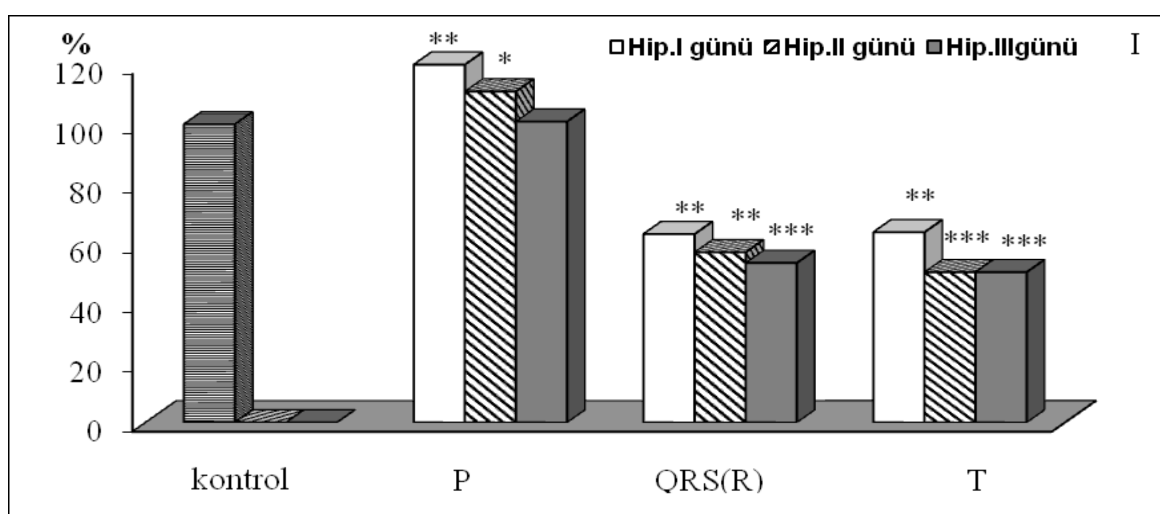
Tədqiqatlar Şinşilla cinsindən olan 104 baş dovşan balaları üzərində aparılmışdır. Təcrübə heyvanları 3 qrupa: 10 günlük (I qrup-35 baş), 20 günlük (II qrup-36 baş) və 30 günlük (III qrup-33 baş) bölünmüşdür. Hipoksiya vəziyyəti yaratmaq üçün balalar ayrı-ayrılıqda 20 dəq. müddətində ventilyasiya olunan xüsusi kameraya qoyulmuşdur. Bu müddət ərzində kamera oksigen və azot qazlarının qarışığı (5% O_2, 95% N_2) ilə təchiz olunub və onu da qeyd edim ki, CO_2-nin miqdarı 0,1%-dən çox olmamışdır. Kontrol qrupda və hipoksiyadan dərhal sonra təcrübə qrup heyvanlarda EKQ qeyd edilmişdir. Stereotaksisdə ətrafları fiksasiya olunan heyvanların EKQ-si Eynthoven üçbucağı əsasında "Medikor 16S" tipli ensefaloqrafın köməyi ilə qeyd olunmuşdur (I, II, III). Qeyd edilən EKQ göstəriciləri II standart aparma üzrə analiz edilmiş və nəticələrin etibarlılığı Styudent kriterisinə görə hesablanmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Alınan nəticələrin müqayisəli təhlili göstərir ki, hər üç eksperimental qrupda EKQ-nin göstəricilərində müəyyən dəyişikliklər baş verir. Belə ki, I qrup heyvanlarda ÜVS (ürək vurğularının sayı)



Şəkil 1. Erkən postnatal ontogenezdə hipoksiyaya məruz qoyulmuş dovşan balalarının ÜVS-nin dəyişilməsi.



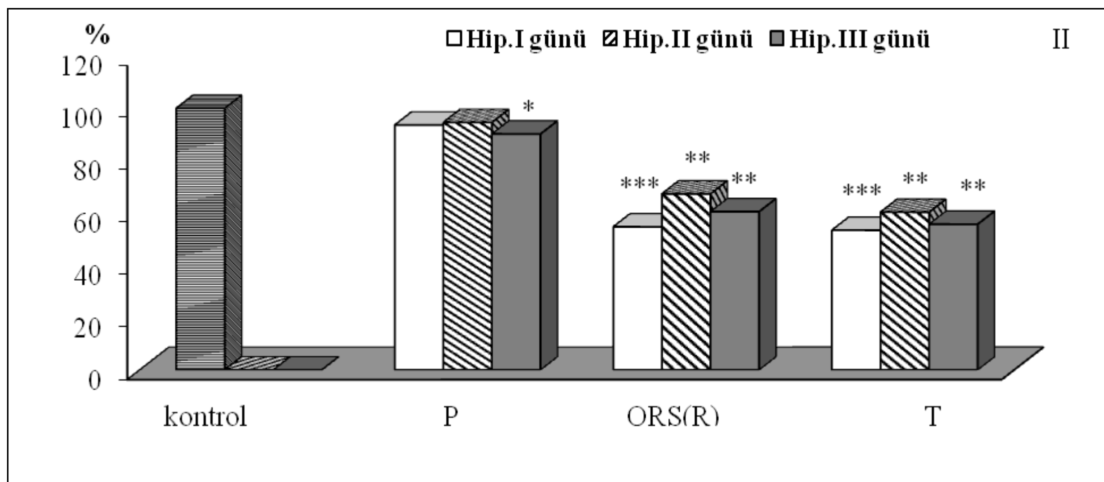
Şəkil 2. Hipoksiyanın 10 günlük dovşan balasının EKQ parametrlərinə təsiri.

hipoksiyanın bütün günlərində artır, ən çox artım hipoksiyanın III günü müşahidə edilir ($p<0,01$). Digər təcrübə qrup heyvanlarda isə ÜVS hipoksiyanın bütün günlərində azalır.

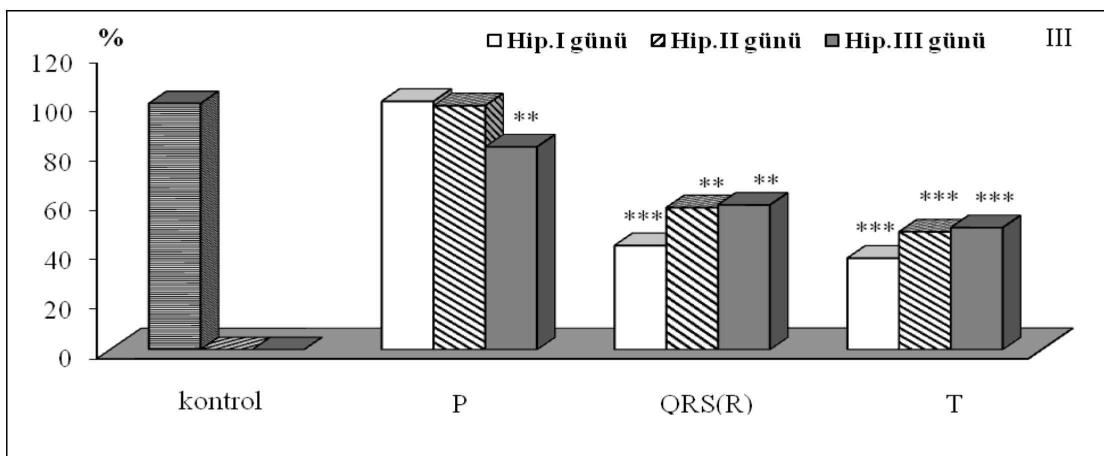
II qrupdan olan dovşan balalarında ÜVS-nin ən çox azalması hipoksiyanın II günü ($p<0,01$), III qrup heyvanlarda isə III gün ($p<0,01$) baş verir. (Şəkil 1.) Hipoksiyanın təsiri ilə P dişciyinin amplitudası da müəyyən dərəcədə dəyişilir. Belə ki, P dişciyinin amplitudası I qrup heyvanlarda hipoksiyanın bütün günlərində artır. Ən çox artım hipoksiyanın I günü, ən az artım isə III gün baş verir. II qrup heyvanlarda P dişciyinin amplitudası bütün günlərdə, III grupda isə hipoksiyanın son 2 günündə azalır. Hər iki qrupda ən çox azalma hipoksiyanın III günü baş verir ($p<0,01$) (Şəkil 2, 3, 4).

EKQ parametrlərindən ən asaslı dəyişikliklər R və T dişciyinin amplitudasında müşahidə olunur. Belə ki, I qrup təcrübə heyvanlarda R dişciyinin amplitudası hipoksiyanın bütün günlərində kontrolla müqayisədə azalır, ən çox azalma hipoksiyanın III günü müəyyən edilir. Digər təcrübə qruplarında isə R dişciyinin amplitudası kontrola nisbətən hipoksiyanın bütün günlərində azalır. Hər iki qrupda R dişciyinin amplitudasının ən çox azalması hipoksiyanın I günü baş verir ($p<0,001$), (Şəkil 2, 3,4). Beləliklə, alınan nəticələrin təhlili zamanı məlum oldu ki, birbaşa təsir edən hipoksiya 30 günlük balaların ürək fəaliyyətinə daha ciddi təsir edir. T dişciyinin amplitudası uyğun olaraq bütün təcrübə qrup heyvanlarda və hipoksiyanın bütün günlərində aşağı enir. Ən çox azalma III qrup heyvanlarda, hipoksiyanın I günü müşahidə edilir ($p<0,001$).

Məlumdur ki, hipoksiyanın təsiri zamanı ürəyin xronotropiyası nəzərə çarpacaq dərəcədə pozulur (taxi- və ya bradikardiya) ürək tonları dəyişilir (əvvəlcə güclənmə, sonra isə tonların artan karlaşması tipli) və müxtəlif genezli aritmiyalar yarana bilir (Кравцова и др., 2000).



Şəkil 3. Hipoksiyanın 20 günlük dovşan balalarının EKQ parametrlərinə təsiri.



Şəkil 4. Hipoksiyanın 30 günlük dovşan balalarının EKQ parametrlərinə təsiri.

Bizim aldığımız tədqiqatlarda təcrübə heyvanlarında ürək fəaliyyətinin parametrlərinin, xüsusən bərpa fazasını əks etdirən T dişciyinin dinamikasının norma göstəricilərindən kənara çıxması çox gümanki təsir faktoru ilə əlaqədar metabolik proseslərlə səciyyələnir. Ilk növbədə hipoksiya şəraiti orqanizmin vegetativ sinir təchizatının disbalansına səbəb olur ki, bu da ürək vurğularının sayının artması (taxikardiya) və ya azalması (bradikardiya) şəklində özünü göstərir. Belə güman edilir ki, orqan və sistemlərdə hipoksiya zamanı fizioloji dəyişikliyin əsasında hüceyrə səviyyəsində su-elektrolit mübadiləsinin pozulması baş verir (Прахов и.др., 2001).

Tədqiqatlarda aldığımız nəticələr göstərdi ki, ontogenezin erkən mərhələsində hipoksiya edilmiş heyvanlarda simpatikotoniya təzahür etdiyi halda, inkişafın sonrakı mərhələlərində bu amilin təsirindən parasimpatikotoniya üstünlük təşkil edir. Tədqiqatlar zamanı həmçinin bütün təcrübə qrup heyvanlarda R və T dişciklərinin amplitudasında da nəzərə çarpan dəyişikliklər yaranır. Belə ki, R və T dişciklərinin amplitudası azaldığı halda, P dişciyinin amplitudasında fərqli dəyişikliklər müşahidə edilir.

Bəllidir ki, hipoksiya təsirindən ağ ciyərlərdə damarlarının daralması və təzyiqin yüksəlməsi fonunda ürəyin sağ qulaqcığının yüklənməsi baş verir ki, bu da özünü P dişciyinin amplitudasının artması şəklində göstərir (Лунина и др., 1997).

Aparılan tədqiqatlar zamanı 10 günlük yaş qrupundan olan dovşan balalrından qeyd edilən EKQ-nin analizi zamanı P dişciyinin amplitudasının kontrola nisbətən yüksəlməsi aşkar edilmişdir. İnkişafın erkən mərhələsində oksigen çatışmazlığı praktik təbabət üçün prinsipial əhəmiyyət kəsb edir. Belə şəraitdə energetik mübadilə parametrləri hipoksik pozğunluqların ağırlıq dərəcəsinin aparıcı proqnostik kriterisi və antihipoksik müdafiənin prediktoru rolunu oynayır. Tədqiqatçıların fikrincə energetik mübadilə və orqanizmin funksional – metabolik statusu arasında sıx qarşılıqlı əlaqə vardır (Лукьянова, 2004).

Hipoksiya zamanı energetik mübadilə pozğunluğu nəticəsində miokardda bir neçə mərhələdən keçən metabolizm dəyişikliyi yaranır və ürək

çatışmazlığına səbəb olur. Ümumiyyətlə, miokardın hipoksiyası zamanı müşahidə edilən bütün metabolik dəyişikliklər nəticəsində onun yığılma funksiyası pozulur. Bundan əlavə, hipoksiya miokardda energetik mübadilənin zəifləməsinə, hüceyrələrdə makroergik birləşmələrin kəskin azalmasına səbəb olur (Козлова и др., 1997; Adams 2000**;** Симонова и др.,2001; Трофимова и др., 2008). Tədqiqatlar zamanı bütün təcrübə qrup dovşan balalarından qeyd edilən EKQ-də R dişciyinin etibarlı dərəcədə azalması müəyyən edilmişdir. Hansı ki, bu azalma özünü 30 günlük heyvanlarda daha qabarıq şəkildə biruzə verir.

Ədəbiyyat məlumatına görə, beyin damarları beyini hipoksik zədələnmədən qorumaq üçün sol mədəciyin əlavə yüklənməsini azaldır. Aşağı ətrafların damarlarının sistemli vazokonstriksiyası zamanı isə sağ mədəciyin yüklənməsi artır. Müayinə zamanı beyin və ürək qan dövranının yüksəlməsi və ürəyin qanı daha çox sol mədəciklə qovması müəyyən edilmişdir. Oksigen təchizatının artan pisləşməsi orqanizmin müdafiə mexanizmlərinin tükənməsinə və ürəyin dəqiqəlik həcminin azal-masına səbəb olur. Miokardial qan dövranı kardiomiositləri oksigenlə tam təchiz edə bilmədiyi üçün oksigenə olan tələbat artır. Koronar catışmazlıq və işemiya yaranır (Прахов и др**.,** 2001, Симонова и др**,** 2001).

Eyni zamanda, birbaşa təsir edən hipoksiya ürəkdə oyanma prosesinin davametmə müddətinin uzanmasına səbəb olur ki, bu da repolyarizasiyanın dəyişikliyi ilə nəticələnir. Belə ki, məlumdur ki, normada repolyarizasiya prosesi epikarddan endokarda doğru gedir. Hipoksiya zamanı bu proses pozulur, hipoksiyanın təsiri nəticəsində miokardda oyanma prosesi uzanır və bu isə endokardın epikarda nisbətən oyanma vəziyyətindən tez çıxmasına səbəb olur. Bu zaman repolyarizasiya prosesi epikarddan yox, endokarddan başlayır ki, bu da T dişciyinin müxtəlif cür inversiyalarına (+_, - və izoelektrik) səbəb olur. Aparılan tədqiqatların təhlili zamanı bütün yaş qruplarından olan təcrübə heyvanlarında T dişciyinin aşağı amplitudalı və izoelektrik olması aşkar edilmişdir. Bu dəyişikliklər digər yaş qrupları ilə müqayisədə 30 günlük balalarda daha çox özünü göstərir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatların təhlili zamanı belə nəticəyə gəlmək olar ki, birbaşa təsir edən hipoksiya 30 günlük yaş qrupundan olan dovşan balalarının ürək-damar sisteminə digər yaş qrupları ilə müqayisədə daha ciddi zədələyici təsir göstərir. Bu isə, yeni doğulmuş heyvanların miokardının energetik cəhətdən güclü və asidoza qarşı dözümlü olması, nisbətən yaşlı heyvanların miokardının isə sərbəst radikalların və asidozun zədələyici təsirinə qarşı daha həssas olması ilə bağlı ola bilər.

ƏDƏBIYYAT

Basson M. (2008**)** Cardiovascular Disease. Nature, **451(7181)** : 903.

Полунин И.Н., Зенченко Н.Ю., Митрохина Н.М. (2007) Особенности кардиореспираторной системы новорожденного при острой и хронической гипоксии перинатального периода развития. Современные наукоемкие технологии. **11:** 125-126.

Gluckman P.D., Hanson M.A., Cooper C.O, Thornburg K.L. (2008) Effect of in utero and early-life conditions on adult health and disease. NEJM, **359(1)**: 61–73.

Гнусаев, С.Ф., Шибаев А.II, Федерякина О.Б. (2006) Сердечнососудистые нарушения у новорожденных, перенесших перинатальную гипоксию. Педиатрия, **1:** 9-17.

Кравцова Л.А.,Школьникова М.А., Валан Р.В. и др. (2000) Сравнительной анализ влияний гипоксии на хронотропий показателей ЭКГ у детей первых месяцев жизни и экспериментальных животных. Вестник аритмологии, **18:** 45-48.

Прахов А.В., Гапоненко В.А., Игнашина Э.Г. (2001) Болезни сердца плода и новорожденного ребенка. Н.Новгород, Изд-во НГИА, 187 с.

Лунина Л.И. Котлукова Н.П. Чернявская Н.А., Жданова Л.Н. с соавт. (1997) Кардиоваскулярные заболевания у новорожденных. «Актуальные вопросы кардиологии детского возраста (под. ред. Белозерова Ю.М. и др)». Москва, С. 16-24.

Лукьянова Л. Д. (2004) Биоэнергетический механизм тканевой гипоксии типовой патологический просес. Общая патология и патофизиология. **N:** 2-11.

Козлова Л.В., Короид О.А. (1999) Рос. педиатр. журнал, N 3, с. 11-13.

Adams J.M. (2000) Neonatology. The science and practice of pediatric cardiology. A. Garson, J.T. Bricker, D.G. McNamara. Philadelphia-London, **3:** 2477-2489.

Симонова Л.В., Котлукова Н.П., Гайдукова Н.В., Каркова О.Э. (2001) Рос. Вестник перинатологии и педиатрии, **2:** 8-12.

Трофимова Л.К. Маслова М.В., Граф А.В, Маклакова А.С., Соколова Н.А., Кудрянова Н.Ю., Крушинская Я.В., Гончаренко Е.Н., Байжуманов А.А. (2008) Влияние антентального гипоксического стресса разной этиологии на самцов: корреляция поведенческих паттернов с изменениями активности антиоксидантной защиты и метаболизма ГАМК. Нейрохимия, **25:** 86-89

Влияние Гипоксии на Сердечную Деятельность Крольчат в Раннем Постнатальном Онтогенезе

И.Г. Ибрагимли, А.Г. Газиев

Институт физиологии им. А.И. Караева НАНА

Исследована электрокардиограмма (ЭКГ) 10, 20 и 30-ти дневных крольчат, подверженных воздействию гипоксии в течение 20 минут в течение 3-х дней. Выявлено, что на протяжении всего эксперимента значение ЧСС (частоты сердечных сокращений) у 10-ти дневных крольчат увеличивается, а в других возрастных группах, наоборот, уменьшается. Амплитуда R и T зубцов во всех трех опытных группах убывает, по сравнению с контрольной. Эти изменения наиболее выражены у 30-ти дневных крольчат.

Ключевые слова: *острая гипоксия, онтогенез, электрокардиограмма, кролик*

İmpact of Hypoxia on Heart Activity in Rabbits at an Early Period of Postnatal Ontogenesis

I.H. Ibrahimli, A.Q. Qaziyev

Institute of Physiology named after A.İ. Garayev, ANAS

The electrocardiogram was performed on 10, 20, 30- day-old rabbit pups, which had been undertaken the effects of hypoxia during 3 days, for 20 minutes. It was revealed that the number of heartbeats in 10-day-old rabbit pups increased during the experiment, contrary to the other groups. The amplitudes of R and T waves decreased in comparison with the control group. These alterations were more pronounced in 30-day-old rabbit pups.

Key words: *electrocardiogram, hypoxia, early postnatal ontogenesis, rabbit pups*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 71-80 (2014)

Azərbaycanın Xalq və Elmi Seleksiya Yolu İlə Yaradılmış Bərk Buğda Sortlarının Dənlərində Qliadin- Və Qlüteninkodlaşdıran Lokusların İdentifikasiyası

H.B.Sadıqov

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr., 155, Bakı AZ 1106, Azərbaycan;
E-mail: hamlet.sadiqov@yahoo.com

Bitkilərin genetik polimorfizminin tədqiqi və identifikasiyası üçün istifadə olunan genetik markerlərdən biri ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokuslarının allel komponentlər bloklarıdır. Ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokusların elektroforeqramlarının genetik determinə olunmuş əlamət kimi nəsildən-nəsilə irsən keçməsi, torpaq-iqlim və becərmə şəraitindən asılı olmayaraq dəyişmədən sabit qalması, onlarda genetik müxtəlifliyin tədqiqi və seleksiya prosesinin sürətləndirilməsi prosesində universal genetik markerlər kimi istifadə edilməsi elmi aktuallığını daim saxlamaqdadır. Təqdim olunan işdə zülal genetik markerləri ilə bərk buğdaların (*T.durum* Desf.) yerli xalq və seleksiya sortlarının dənlərində qliadin və qlütenin ehtiyat zülallarının mövcud 6 ilişikli olmayan qliadinkodlaşdıran – Gli1A, Gli1B, Gli6A, Gli6B və 2 qlüteninkodlaşdıran lokusların – Glu1A və Glu1B allel genlərin nəzarət etdiyi komponentlər blokları identifikasiya edilmişdir.

Açar sözlər: *T.durum Desf., qliadin, qlütenin, lokus, allel, genetik müxtəliflik*

GİRİŞ

XX əsrin sonlarından başlayaraq genetik determinə olunmuş nuklein turşularının və zülalların polimorfizminin tədqiqi zamanı əldə olunan nəticələrin genetika və seleksiya sahəsində istifadə perspektivləri geniş və hərtərəfli şəkildə öyrənilməyə başlanılmışdır. Belə ki, irsi informasiyanın alınmasını, nuklein turşuları və zülallarının genetik polimorfizminin müasir metodlarla öyrənilməsi ilə əldə etmək olar. Zülal genetik markerləri ilə bitki nümunələrinin genetik identifikasiyası, DNT markerləri ilə müqayisədə daha asan, tez və ucuz başa gəlir. Son illər molekulyar biologiyanın sürətlə inkişaf etdiyi bir vaxtda yabanı və mədəni bitki ehtiyatlarının müxtəlifliyini genetik markerlərin, yəni polimeraza zəncir reaksiyalarına (PZR) əsaslanan DNT-nin ampilifikasiya məhsullarının tədqiqi ilə həyata keçirilir (Созинов, 1985; Gupta et al., 2000). Buna baxmayaraq, buğda dəninin endosperminin əsasını təşkil edən qliadin və qlütenin ehtiyat zülalları kleykovinanın (glüten) 80%-ə qədərini təşkil etdiyindən, belə zülal markerlər sistemindən daha geniş istifadə edilir (Созинов, 1985; Попереля, 1996). Ümumiyyətlə, bütün ehtiyat zülallarının oxşar struktur genlərə malik olması və bu genlərin nukleotid ardıcıllığında intronların olmaması və splaysinq prosesinin baş verməməsi, bu zülalların genlərin ekspressiyasının ilk məhsulu olduğundan, qliadin ehtiyat zülallarından buğda genotiplərinin identifikasiyası, genetik sistemlərinin yaradılması, filogenezi və təkamülündə genetik markerlər kimi əsaslı şəkildə istifadə edilir (Созинов, 1985; Anderson et al., 1991; Ciaffi et al., 1999).

Yumşaq buğda (*T. aestivium* L.) ununun çörəkbişirmə və bərk buğda (*T.durum* Desf.) ununun makaron keyfiyyəti birbaşa kleykovinanın (suda həll olmayan biopolimer zülal kütləsi) miqdarı və dartılma xüsusiyyətindən asılı olduğundan, eyni zamanda bu zülallar insanların qidasının əsasını təşkil etdiyindən, onların genetik şərtlənmiş markerlər kimi tədqiqinin elmi-nəzəri və praktiki əhəmiyyəti çox böyükdür (Конарев, 1983; Созинов, 1985). Yumşaq buğdalarla müqayisədə, bərk buğdaların sort və nümunələrinin dənlərində ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qliadin- və qlüteninkodladıran lokusların elektroforetik komponentlərinin polimorfizmi, irsən keçmə xüsusiyyətləri, onların kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərilə əlaqəsi az öyrənilmişdir (Кудрявцев 2007). Yumşaq buğda dəninin endosperminin əsasını təşkil edən ehtiyat zülalları qliadin və qlüteninin mövcud markerlər əsasında 6 ilişikli olmayan qliadinkodlaşdıran – Gld1A, Gld 1B, Gld1D, Gld6A, Gld6B və GLd 6D və 3 qlüteninkodlaşdıran lokusların – Glt1A, Glt1B və Glt1D allel genlərinin identifikasiyası, Chinese Spring sortundan (*T. aestivium* L.) alınmış aneuploidlərin, 33 nullitetrasom, 12 ditelesom və 7 qarışıq xətlərinin elektroforetik analizi ilə mümkün olmuşdur (Sears, 1966). Birölçülü (nişasta geli, alüminium-laktat buferi, pH 3.2) və ikiölçülü (poliakrilamid geli, izoelektrofokuslama və alüminium-laktat buferi, pH 3.2) elektroforez üsulu ilə qliadinkodlaşdıran lokusların 1-ci və 6-cı qrup homoloji xromosomların qısa çiynində,

qlüteninkodlaşdıran lokuslar isə 1-ci qrup homoloji xromosomların uzun çiyinlərində lokalizə olunması müəyyən edilmişdir (Конарев, 1983; Созинов, 1985; Метаковский и др., 1990). Bərk buğdalarda qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokuskarın identifikasiyası Lanqdon (Langdon) bərk buğda sortunun aneuploid xətlərinin ikiölçülü elektroforez metodu vasitəsilə mümkün olmuşdur. Bərk buğda dənlərində ehtiyat zülalların sintezinə nəzarət edən qliadinkodlaşdıran lokusların (***Gld1A, Gld1B, Gld6A, Gld6B***) allel genləri 1-ci və 6-cı homoloji xromosomların qısa çiynində, qlüteninkodlaşdıran lokuslar (Glt1A və Glt1B) isə 1-ci qrup homoloji xromosomların uzun çiyinlərində lokalizə olunmuşdur (Du Cross et al., 1983; Созинов, 1985; Кудрявцев, 1994; Садыгов, 1994; Ахмедов и др., 2003). Qliadinkodlaşdıran lokusların sintezinə nəzarət edən genlərin EF spektrlərini geldə miqrasiyasına görə şərti olaraq ω-,γ-, β-, α-zonalara ayrırlar. Buğdalarda qliadin ehtiyat zülalların α-, β-, γ-zonalardakı komponentlərinin molekulyar kütləsi 11400 – 57300, ω-zonasında isə 64000 – 73000 Dalton arasında dəyişir (Charbonnier,1974; Bietz and Wall, 1980; Созинов, 1985).

Qliadin elektroforeqramlarının ω-zonasında əsasən 1D, 1A və 1B, γ-zonasında 1D, 1B və 6B, β-zonasında 6D, 6B və α-zonasında 6A xromosomların allel genlərinin nəzarət etdiyi elektroforetik spektrlər yerləşir. Prolamin zülalların (qliadin və qlütenin) turş mühitdə (A-PAGE, pH 3.1) birölçülü elektroforez zamanı qliadin və qlüteninin elektroforetik komponentləri bir-biri ilə ilişikli olaraq blok şəklində keçirlər. Hibridləşmədən alınan F_1 nəslindən qliadin və qlütenin allel komponentlərinin irsi keçməsi kodominant tipli, F_2 nəslində isə Mendel tipli 1:2:1 nisbətində parçalanmayla müşahidə olunur. Gen klasterlərinin nəzarəti ilə sintez olunan bu komponentlər bir-birilə ilişikli (blok) halında, dəyişmədən nəsildən-nəsilə genetik determinə olunmuş əlamət kimi sərbəst keçirlər. Torpaq-iqlim və becərilmə şəraitindən asılı olmayaraq dəyişilməyən buğda bitkisi dəninin endosperminin əsasını təşkil edən qliadin və qlüteninin ehtiyat zülalarının sintezinə nəzarət edən lokusların allel genlərinin kəmiyyət və daha çox keyfiyyət əlamətlərilə eyni ilişikli qruplarda yerləşdiyindən və nəsildən-nəsilə irsən keçdiyindən, həmin əlamətlərin genetik markerləri hesab olunurlar (Созинов, 1985; Попереля, 1989; Метаковский и др., 1990; Кудрявцев, 1994, Каримов, 2012; Садыгов, 2013).

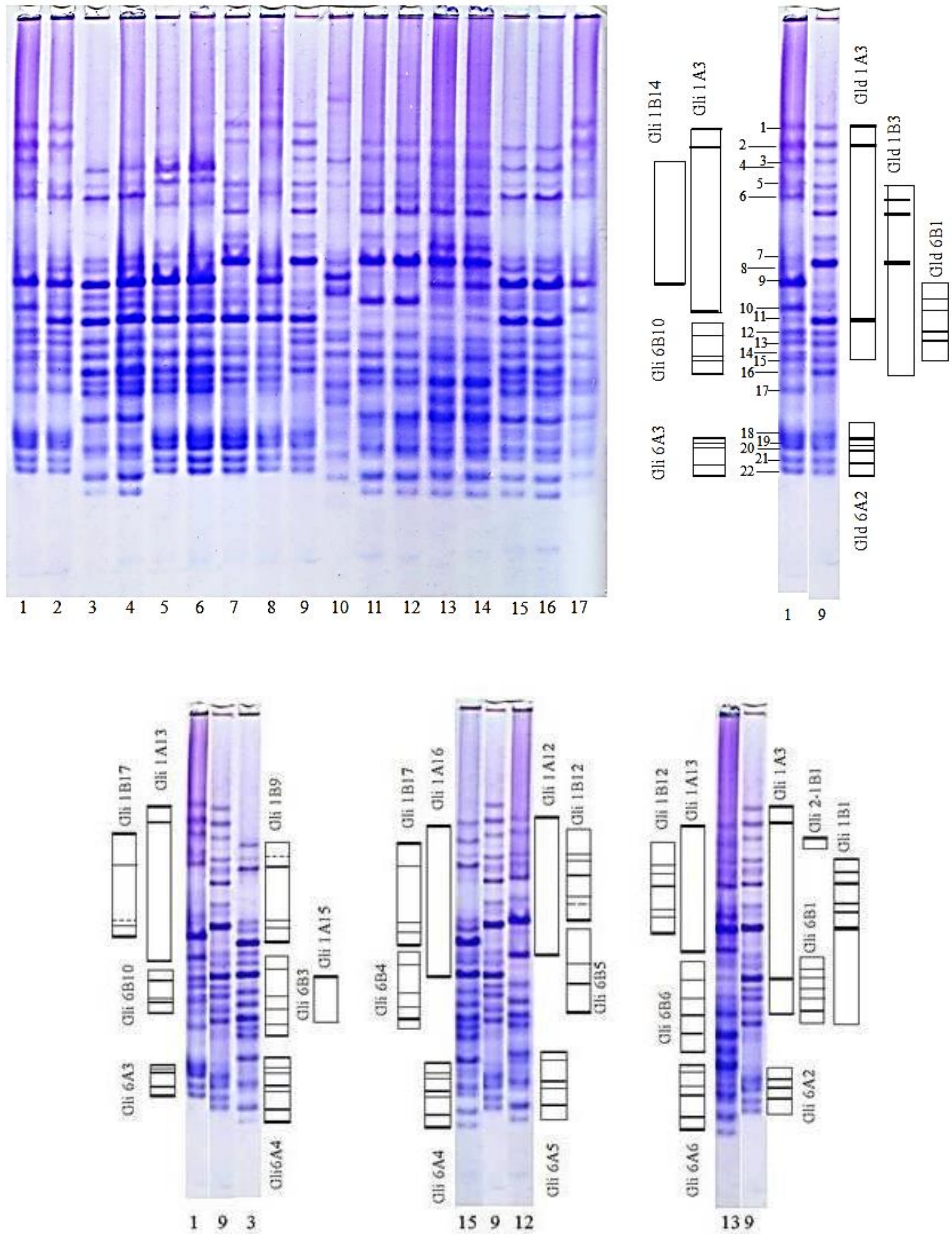
MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyekti kimi, bərk buğdanın (*T.durum* Desf.) xalq seleksiyası sortları - Qara buğda, Sarı buğda, Şirvan buğda, Ağ buğda, yerli Qaraqılçıq, Aran dəni və Bozak, Əkinçilik İnstitutunda akademik C. Ə. Əliyevin rəhbərliyi ilə yaradılan Şərq, Qaraqılçıq-2, Bərəkətli-95, Vüqar-80, Tərtər, Tərtər-2, Turan, Mirbəşir-50, Əlincə-84, Şiraslan-23, Mirvari, Qarabağ, Muğan, Genetika və Seleksiya İnstitutunun (indiki Genetik Ehtiyatlar İnstitutu) Cəfəri, Qırmızı buğda, Qızıl buğda və Kəhrəba sortları istifadə edilmişdir. Qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokusların elektroforeqram -larının muqayisəsi üçün bərk buğdanın (*T. durum* Desf.) *var. boeufi, var. coerulescens, var. leucurum, var. hordeiforme, var. erithromelan, var. melanopus, var. niloticum, var.apulicum* və *var. Alboprovincale* növ müxtəliflikləri analiz edilmişdir. Bərk buğda sortlarının qliadin-və qlüteninkodlaşdıran lokuslarının allel komponentlər bloklarının identifikasiya üçün sort markerlər kimi Lanqdon, Şərq (*T. durum* Desf.) və Anza (*T. aestivium* L.) sortlardan və kataloqlardan istifadə edilmişdir [...]. Bərk buğda sort və nümunələrinin dənlərində qliadin və qlüteninin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi PAAG-də (pH 3.1) F.A.Poperlya və b. tərəfindən verilmiş (1989) modifikasiya olunmuş metoda əsasən aparılmışdır.

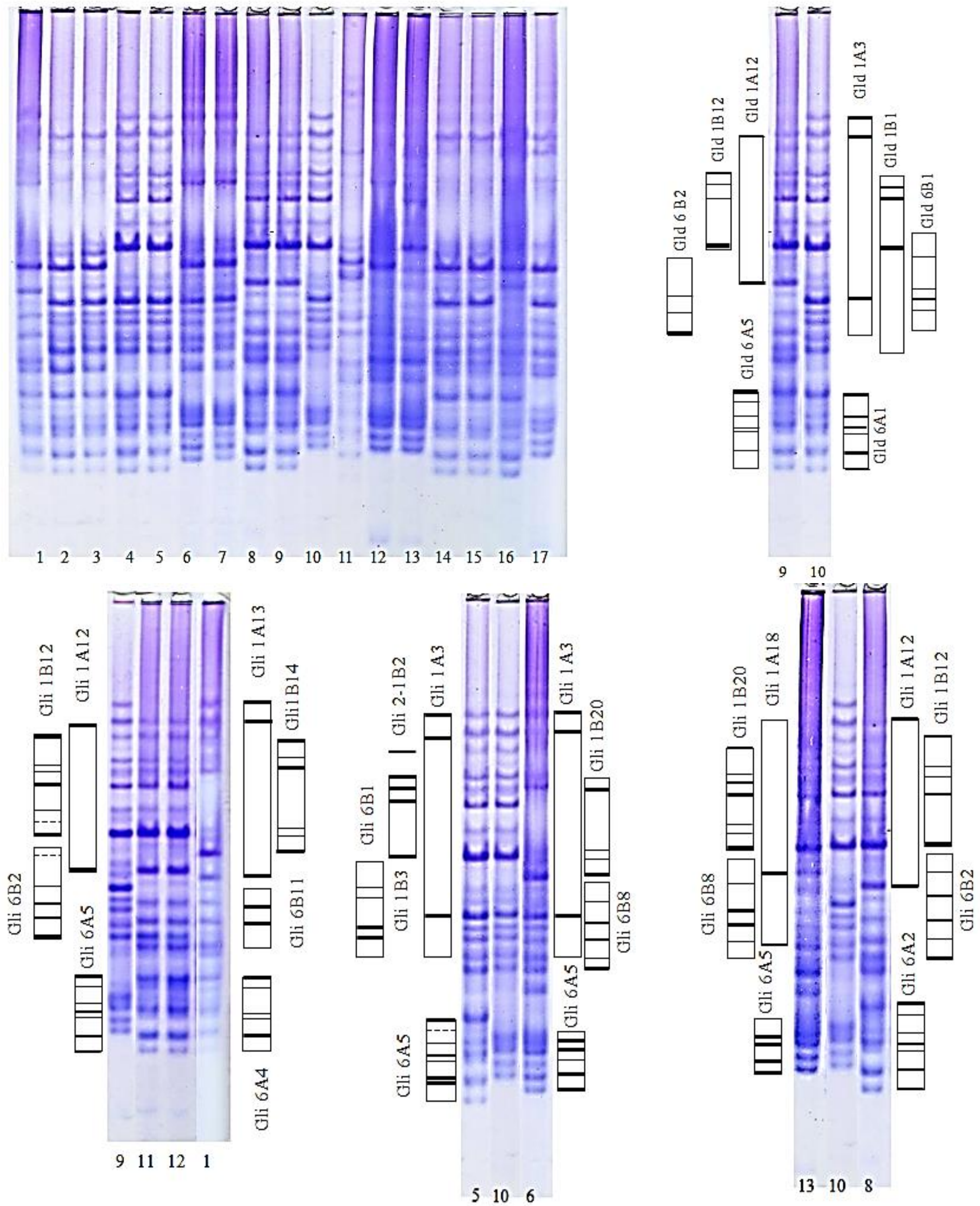
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Bərk buğdanın 7 xalq seleksiyası (Ağ buğda, Qara buğda, Sarı buğda, Şirvan buğda, Qaraqılçıq yerli, Aran dəni və Bozak), 24 elmi seleksiya sortlarının (Mirbəşir-50, Tərtər, Tərtər-2, Qaraqılçıq-2, Kəhrəba, Bərəkətli-95, Turan, Şərq, Cəfəri, Sevinc, Muğan, Şiraslan-23, Vüqar-80, Əlincə-84, Qızıl buğda, Mirvari və Qarabağ) və 10 növ müxtəlifliyinin dənlərində ehtiyat zülalların qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokuslarının allellərininn polimorfizmi elektroforetik analiz edilmişdir. Elektroforetik analiz hər sortun iki sünbülündən bir dən olmaqla aparılmışdır (Şəkil 1- 4).

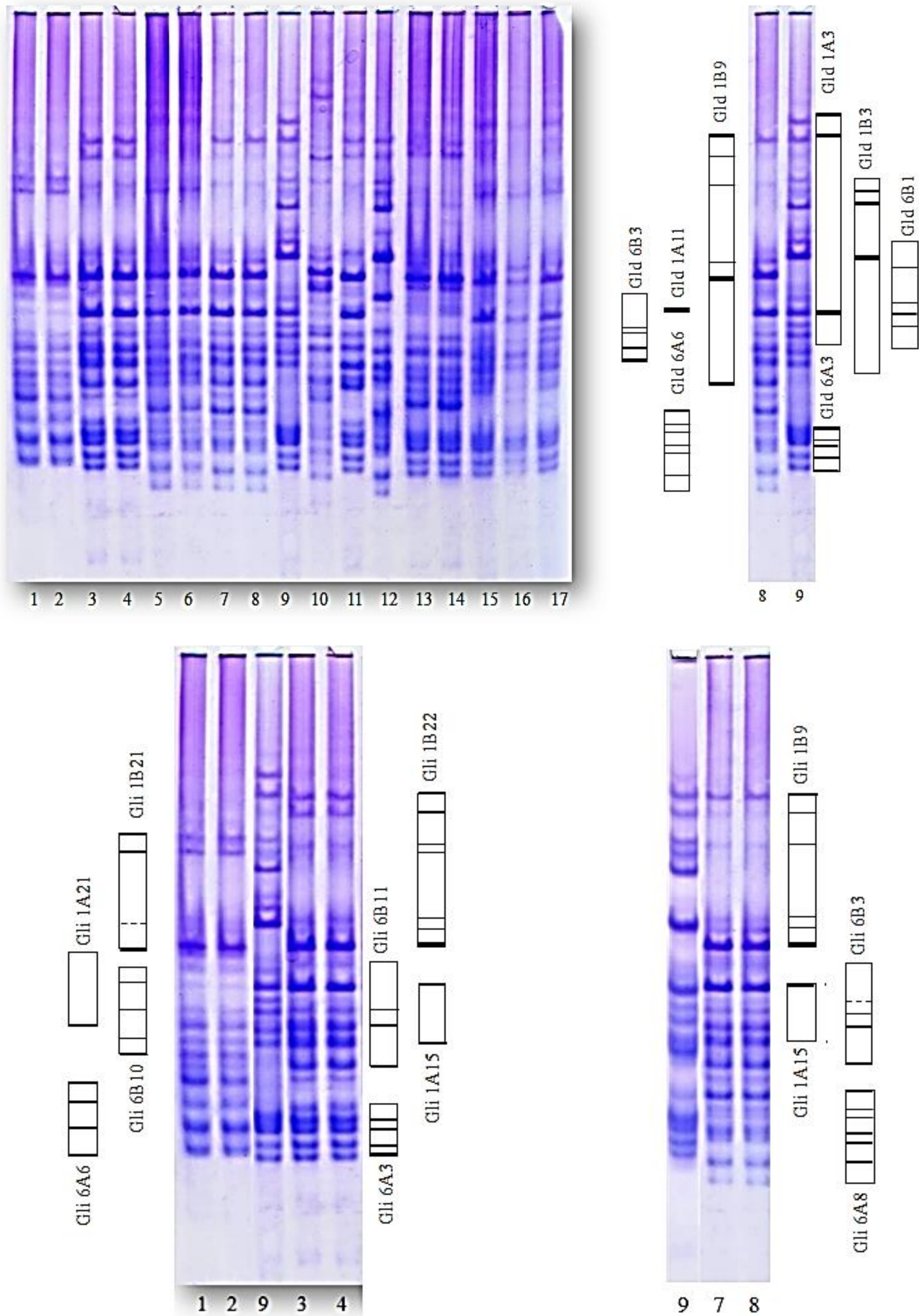
Qliadinkodlaşdıran lokusların elektroforeqramları EF spektrlərin geldə miqrasiyasına görə şərti olaraq ω-,γ-, β- və α-zonalara ayrılır. Belə şərti ayırma ilkin mərhələdə sort və nümunələrin homo- və heterogenliyini, genetik müxtəlifliyi müəyyən etmək üçün həyata keçirilir. Bərk buğda sortlarının qliadin elektroforeqramlarının allel komponentlər bloklarının identifikasiyası, poliakrilamid gelində mövcud kataloqlara və sort-marker kimi götürülmüş Lanqdon və Şərq bərk buğda sortlarının qliadinkodlaşdıran lokuslarının (Gld1A, Gld1B, Gld6A və Gld6B) elektroforeqramları ilə müqayisədə həyata keçirilmişdir (Кудрявцев, 1994; Садыгов, 1994). Bərk buğdanın xalq və elmi seleksiya sortlarında qliadinkodlaşdıran lokuslarının identifikasiya edilmiş allel komponentlər blokları şəkil 1-4-də və cədvəldə verilmişdir.



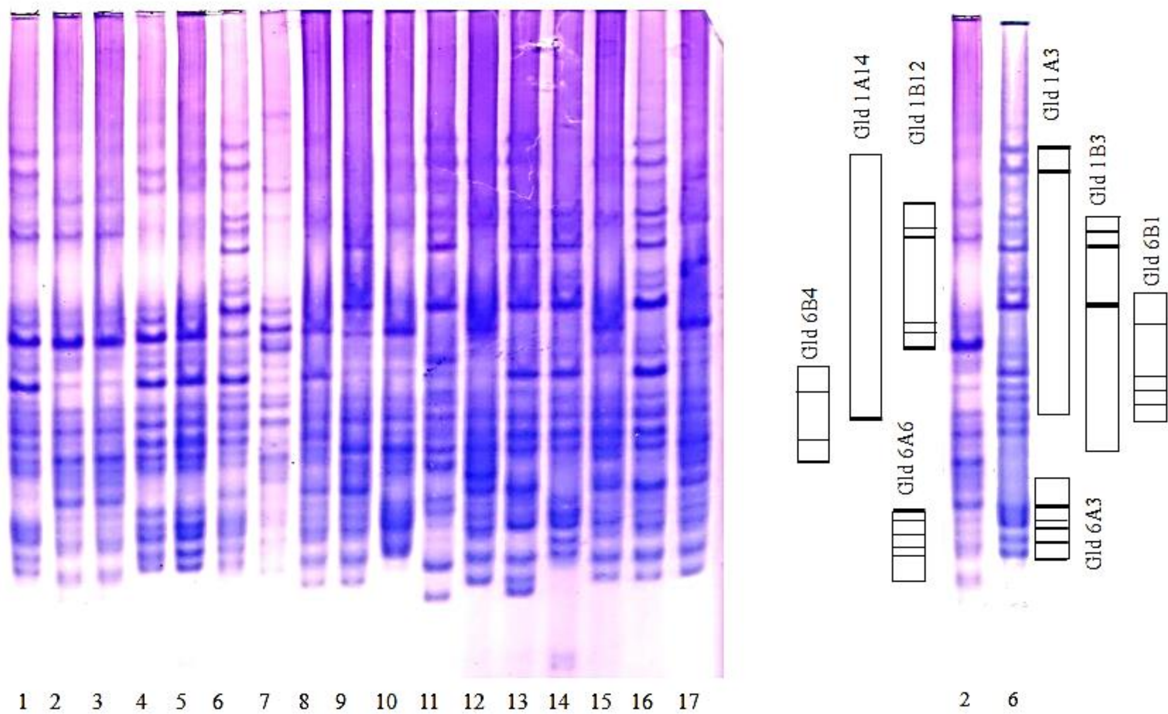
Şəkil 1. Bərk buğdanın yerli xalq və seleksiya sortlarının dənlərinin qliadinkodlaşdıran lokuslarının elektroforeqramları və allel komponentlər blokları:1-2 – Bərəkətli-95; 3-4 – Sarı buğda; 5-6 – Mirvari; 7-8 – Vüqar-80; 9 – Lanqdon marker sort; 10 – Anza (*T.aestvum* L.); 11-12 – Cəfəri; 13-14 – Tərtər; 15-16 – Qara buğda; 17 – Kəhrəba



Şəkil 2. Eynilə şəkil 1-də. 1 – Kəhrəba; 2-3 – Şirvan buğda; 4-5 – Qaraqılçıq-2; 6-7 – Turan; 8-9 – Şərq; 10–Lanqdon marker sort; 11–Anza (*T.aestvum* L.);12-13–Qarabağ;14-15– Bozax; 16-17 – Qırmızı buğda.



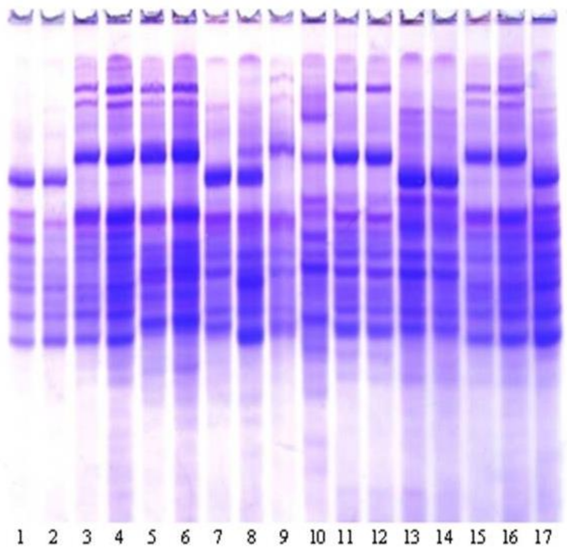
Şəkil 3. Eynilə şəkil 1-də. 1-2 – Mirbəşir-50; 3-4 – Ağ buğda; 5-6 – Muğan; 7-8 – Yerli Qaraqılçıq; 9 –Lanqdon marker sort; 10–Anza (*T.aestvum* L.);11-12 –Aran dəni; 13-14 –Qızıl buğda;15-16–Şiraslan-23; 17 – Əlincə-84.



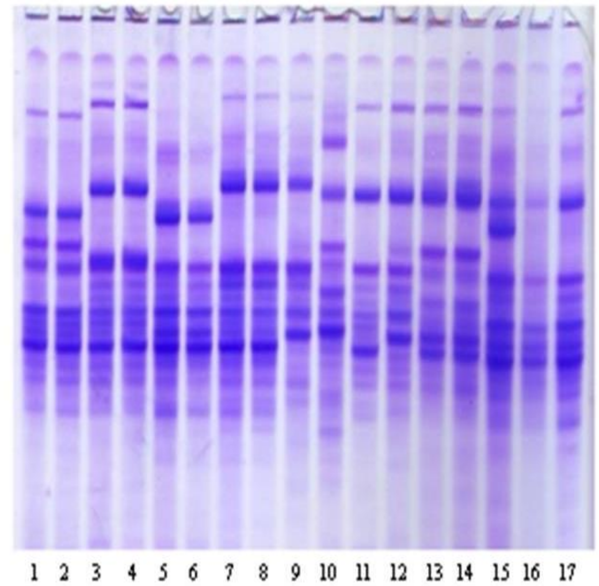
Şəkil 4. Eynilə çəkil 1-də. 1 – Əlincə-84; 2-3 – Tərtər-2; 4-5 – Sarı buğda; 6 – Lanqdon marker sort; 7– Anza (*T.aestvum* L.); 8 – *v.leucomelan*; 9 – *v.boeufii*; 10 – *v.coerulescens*; 11 – *v.leucurum*; 12–*v.hordeiforme*; 13–*v.erythomelan*; 14–*v.melanops*;15–*v.niloticum*;16–*v.alboprovincale*;17– *v.apulikum*.

Cədvəl. Bərk buğdanın yerli xalq və elmi seleksiya sortlarının dənlərinin qliadin və qlüteninkodlaşdıran lokuslarının allel komponentlər blokları

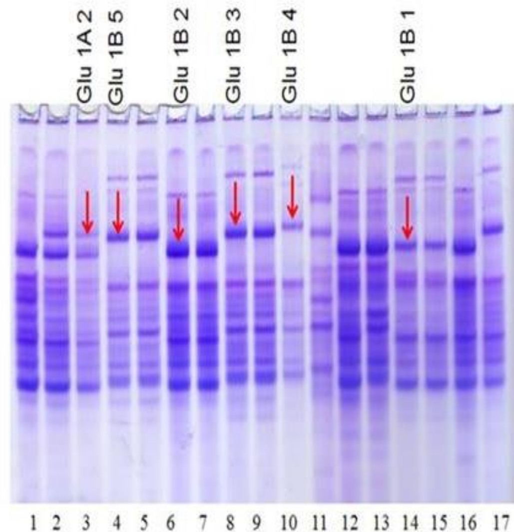
Sıra №-si	Sortların adı və növ müxtəlifliyi	EF analiz edilmiş dənlərin sayı	1A, 1B, 6A , 6B homoloji xromosomlarında qliadinkodlaşdıran lokusların (Gli) allelləri				Qlüteninkodlaşdıran lokusların (Glu) allelləri	
			1A	**1B**	**6A**	**6B**	**1A**	**1B**
1	Qara buğda (*v.leucomelan*)	2	16	17	4	4	0	5
2	Sarı buğda (*v.leucurum*)	2	15	9	4	3	0	3
3	Şirvan buğda (*v. hordeiforme*)	2	16	9	1	10	2	2
4	Ağ buğda	2	15	16	3	11?	0	1
5	Yerli Qaraqılçıq (*v.melanopus*)	2	15	9	6	3	0	1
6	Aran dəni (*v. apulicum*)	2	15	9	5	11?	0	1
7	Bozak (*v. hordeiforme*)	2	16	18	1	4	0	1
8	Şərq (*v.leucurum*)	2	12	12	5	2	0	3
9	Qaraqılçıq-2 (*v. apulicum*)	2	3	3	5	1	0	5
10	Bərəkətli-95 (*v. hordeiforme*)	2	3	14	3	1	0	2
11	Vüqar-80 (*v. leucurum*)	2	3	3	2	6	2	2
12	Cəfəri (*v. horanoleucurum*)	2	12	12	5	2	0	3
13	Sevinc (*v. hordeiforme*)	2	13	14	4	4	0	1
14	Qızıl buğda (*v. hordeiforme*)	2	13	15	3	9	0	1
15	Lanqdon (sort-marker)	2	3	3	1	1	0	4
16	Kəhraba (*v. leucurum*)	2	3	14	4	11	0	2
17	Tərtər (*v. provinciale*)	2	13	12	6	6	0	2
18	Tərtər-2 (*v. albo-provinciale*)	2	15	9	9	4	0	2
19	Turan (*v. leucomelan*)	2	3	19	5	8	0	2
20	Mirbəşir-50 (*v. leucurum*)	2	14	17	4	10	0	2
21	Əlincə-84 (*v. leucurum*)	2	3	14	4	6	0	2
22	Şiraslan 23 (*v.leucurum*)	2	3	17	3	2	1	2
23	Mirvari (*v. leucurum*)	2	15	9	3	3	0	3
24	Qarabağ (*v. provinciale*)	2	18	17	1	12?	0	2
25	Muğan (*v. leucurum*)	2	3	17	4	2	0	2



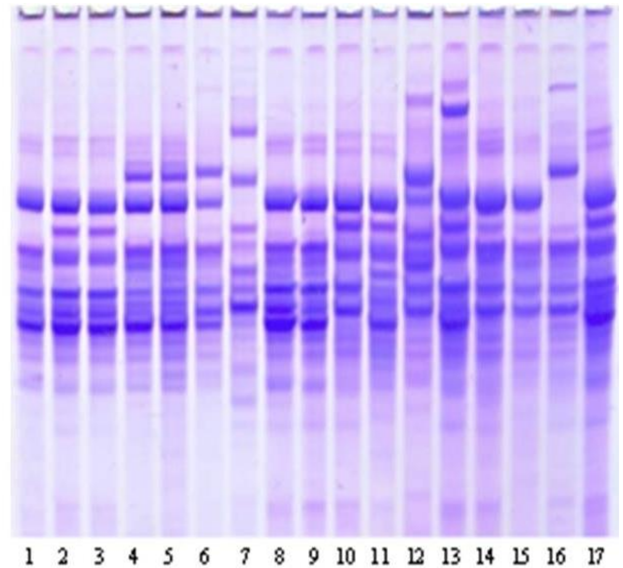
Şəkil 5. Bərk buğdanın yerli xalq və elmi seleksiya sortlarının dənlərinin qlüteninkod- laşdıran lokuslarının elektroforeqramları. 1-2 – Bərəkətli-95; 3-4 – Sarı buğda; 5-6 – Mirvari; 7-8 – Vüqar-80; 9 – Lanqdon marker sort; 10 – Anza (*T.aestvum* L.); 11-12 – Cəfəri; 13-14 – Tərtər; 15-16 – Qara buğda; 17 – Kəhrəba.



Şəkil 7. 1-2 – Mirbəşir-50; 3-4 – Ağ buğda; 5-6 – Muğan; 7-8 – Yerli Qaraqılçıq; 9 – Lanqdon marker sort; 10 – Anza (*T.aestvum* L.); 11 -12 – Aran dəni; 13-14 – Qızıl buğda; 15-16 – Şiraslan 23; 17 – Əlincə-84.

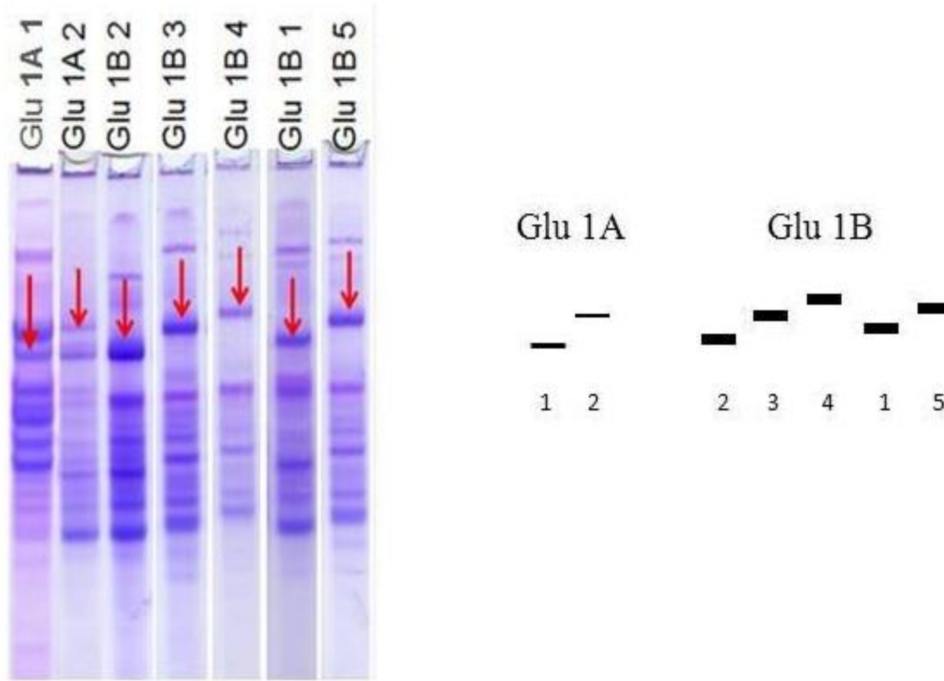


Şəkil 6. Bərk buğdanın yerli xalq və seleksiya sortlarının dənlərinin qlüteninkodlaşdıran lokuslarının elektroforeqramları və allel komponentlər blokları. 1 – Kəhrəba; 2-3 – Şirvan buğda; 4-5 – Qaraqılçıq-2; 6-7 – Turan; 8-9 – Şərq; 10 – Lanqdon marker sort; 11 –Anza (*T.aestvum* L.); 12-13 – Qarabağ; 14-15 – Bozax; 16-17 – Sevinc.



Şəkil 8. 1 – Əlincə-84; 2-3 – Tərtər-2; 4-5 – Sarı buğda; 6 – Lanqdon marker sort; 7 – Anza (*T.aestvum* L.); 8 – *v.leucomelan*; 9 – *v.boeufii*; 10 – *v.coerulescens*; 11 – *v.leucurum*; 12 –*v.hordeiforme*; 13 – *v.erythomelan*; 14 – *v.melanops*; 15 – *v.niloticum*; 16 – *v.apulicum*; 17 – *v.alboprovincale*.

Bərk buğdanın yerli xalq və elmi seleksiya sortlarında qliadin ehtiyat zülallarının sintezini həyata keçirən allel genlərin nəzarət etdiyi elektroforetik komponentlər ilişikli qrup (blok) kimi nəsildən-nəsilə keçir. Belə ki, Bərəkətli-95 sortunun Lanqdon və Şərq marker-sortları ilə müqayisəli identifikasiyası aparılmışdır (Şəkil 1). Elektroforeqramda 1, 2 və 9 komponentlərini sintez edən gen (və ya gen klasteri) 1A xromosomunda lokalizə olunan qliadinkodlaşdıran lokusun Gli1A 3 allel komponentlər blokudur. Həmin sortun digər intensiv 3, 4, 8 və minor 6, 7 komponentlərini sintez edən gen 1B xromosomunda yerləşən



Şəkil 9. Bərk buğdanın yerli xalq və seleksiya sortlarının dənlərinin qlüteninkodlaşdıran lokuslarının allel komponentlər blokları

qliadinkodlaşdıran lokusun Gli1B 14 allel komponentlər blokudur. Bərəkətli-95 sortunun qliadin elektroforeqramlarının 11, 14 minor və 12, 15, 16 intesiv rəngli komponentlərinə genetik nəzarət 6B xromosomunda yerləşən genlə həyata keçirilir. 6B xromosomunda yerləşən qliadinkodlaşdıran lokusun bu ilişikli allel komponentlər bloku Gli 6B10-dur. Qladin elektroforeqramlarının 18, 19, 20, 21 və 22 elektroforetik komponentləri qliadinkodlaşdıran lokusun Gli6A 3 allel komponentlər blokudur.

Yumşaq və bərk buğdalarda yüksək molekullu qlüteninləri sintez edən genlərin 1A və 1B xromosomlarının uzun çiynində lokallaşdığını nəzərə alaraq, Bərəkətli-95 sortunun qlüteninkodlaşdıran lokusların indentifikasiyasında Glu1A lokusunun null-allelə, Glu1B lokusunun isə Glu1B 2 allel komponentlər blokuna malik olduğunu görürük (Şəkil 5). Bərəkətli-95 bərk buğda sortunun qliadin və qlütenin ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən genlərin allel komponentlər blokları Gli1A3, Gli1B14, Gli6A3, Gli6B10 və Glu1A0, Glu1B10-dur. Lanqdon bərk buğda sortunun qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokuslarının Gli1A3(c), Gli1B3(a), Gli6A1(o), Gli6B1(a) və Glu1A0, Glu1B4, Şərq sortunun qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokuslarının allel komponentlər blokları Gli1A12, Gli1B12, Gli6A5, Gli6B2 və Glu1A0, Glu1B3-dür.

Bərk buğdaların Aran dəni, Bozak, Ağ buğda, Sarı buğda, Şirvan buğda, Qara buğda, Qaraqılçıq yerli, Mirbəşir-50, Qirmizi buğda, Qızıl buğda, Kəhrəba, Tərtər, Tərtər-2, Turan, Qaraqılçıq-2, Əlincə-84, Şiraslan-23, Mirvari, Vüqar-80, Muğan və Qarabağ kimi yerli xalq və elmi seleksiya sortlarının dənlərinin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizinə əsasən, qliadin - Gli1A, Gli1B, Gli6A, Gli6B və qlüteninkodlaşdıran lokusların Glu1A, Glu1B allel genlərinin nəzarət etdiyi allel komponentlər bloklarının identifikasiyası şəkil 1-9 və cədvəldə verilmişdir. Alınan nəticələrə əsasən qeyd etmək lazımdır ki, xalq və elmi seleksiya sortlarında qliadinkodlaşdıran lokusların allellərinin rast gəlmə tezliyi müxtəlifdir. Belə ki, xalq seleksiyası sortlarında Gli1A və Gli1B lokuslarının allel komponentlər bloklarına elmi seleksiya sortları arasında az rast gəlinir. Digər qliadinkodlaşdıran lokusların Gli6A və Gli6B allel komponentlər bloklarına hər 2 halda eyni dərəcədə rast gəlinir. Bu sortların elektroforeqramlarında qlüteninkodlaşdıran lokusun Glu1A alleli əsasən null-allel, amma Glu1B lokusunda allellər çoxluğunun mövcud olduğunu görürük. Xalq və elmi seleksiya sortlarının dənlərində ehtiyat zülallarının qliadin- və Gli1A, Gli1B, Gli6A, Gli6B və qlüteninkodlaşdıran lokusların Glu1A və Glu1B allel komponentlər bloklarının identifikasiyası, genetik marker kimi gələcək seleksiya işlərində bu sotlardan donor kimi yeni məhsuldar və keyfiyyətli sortların yaradılmasında istifadə olunmasını şərtləndirir.

ƏDƏBİYYAT

Ахмедов М.Г., Гасанова Г.М., Садыгов Г.Б. (2003) Генетическое разнообразие по глиадинкодирующим локусам озимой мягкой и твердой пшеницы Института земледелия. Совр. пробл. генет., биотехн. и селекц. раст., Харьков, 11-12.

Каримов А.Я. (2012) Связь аллельных блоков глиадинов с показателями качества у мягкой пшеницы. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.* **4 (227)**: 117-125.

Конарев В.Г. (1983) Белки растений как генетические маркеры. М.: Колос, 320 с.

Кудрявцев А.М. (1994) Генетика глиадина яровой твердой пшеницы (*T. durum* Desf.). *Генетика,* **30(1)**: 77-84.

Метаковский Е.В., Кудрявцев А.М., Якобашвили З.А., Новосельская А.Ю. (1990б) Изучение филогенетических связей полиплоидных пшениц путем сравнения вариантов блоков компонентов глиадина в электрофоретических спектрах. *Генетика,* **26**: 272-282.

Попереля Ф.А. (1989) Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой пшеницы. М., Агропромиздат: 138-149.

Попереля Ф.О. (1996) Триосновні генетичні системия кості зерна озимой мягкоі пшениці. Украинскьа Академія Аграрних Наук. Селекційно-Генетических Інститут-Одеса: 117-132.

Созинов А.А. (1985) Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. М.: Наука, 272 с.

Садыгов Г.Б. (1994) Полиморфизм запасных белков глиадина и глютенина у коллекционных образцов озимой твердой пшеницы Азербайджана и пути его использования в селекции. Дисс. канд. биол. наук., Баку, ИГиС: 135 с.

Садыгов Г.Б. (2013) Генетический анализ по глиадин –и глютенинкодирующим локусам гибридов твердой пшеницы. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки,* **3 232)**: 113-120.

Anderson O.D., Cassidy B., Steffen G., Dvorak J., Greene F.C., Structure of thehigh- and low –molecular –weight genefamilies of the homoeologousgroup 1 chromosomes of the hexaploid bread wheatcultivar Cheyenne. Am. Assoc. Cereal Chem. St. Paul, MN, 1991, pp. 512-519

Bietz J.A., Wall J.S. (1980) Wheat gluten subunits; Molecular weights determined by sodiumdodecyl-polyacrylamide gel electrophoresis. *Cereal., Chem.* **57**: 415-421.

Cupta P.K., Varshney R.K. (2000) The development and use of microsatellite markers for genetic analysis and plant breeding with emphasis an bread wheat. *Euphitica.* **113**:163-185.

Ciaffi M., Lee Y.K., Tomas L., Cupta R., Skerritt Y., Appels R. (1999) The low molecular –weight glutenin subunit proteins of primitive wheat III. The genes from D- genome species. *Theor. Appl. Genetic*.: 135-148.

Charbonnir L. (1974) Isolation and characterization of ω-gliadin fraction. *Biochim. Etbiophys. Acta,* **359**: 142-151.

Du Cross D. L., Joppa L.R., Wrigley C.W. (1983) Two-dimensional analysis of gliadin proteins associated with quality in durum wheat. Chromosomal location of genes for their synthesis. *Theor. and Appl. Genet*., **66**: 297-302.

Sears E.R. (1966) Nullisomic-tetrasomic combinations in hexaploid wheat. In: Riley R., Lewis K.B. (Eds) Chromosome manipulations and Plant Genetics, Oliver and Boyd, London: 29-45.

Идентификация Глиадин- и Глютенинкодирующих Локусов в Зернах Стародавних и Селекционных Сортов Твердой Пшеницы Азербайджана

Г.Б.Садыгов

Институт генетических ресурсов НАНА

Изучение и идентификация генетического полиморфизма с помощью генетических маркеров ДНК и белка имеет большое научное значение. Одним из генетических маркеров, контролирующих синтез запасных белков, являются аллельные блоки компонентов глиадин- и глютенинкодирующих локусов. Электрофореграммы глиадин- и глютенинкодирующих локусов, контролирующих синтез запасных белков, как генетически детерминированные признаки, переходят по наследству из поколения в поколение независимо от почвенно-климатических условий и агротехники, не меняются, сохраняя постоянство. Запасные белки как универсальные генетические маркеры сохраняют научную актуаль-

ность при изучении генетического разнообразия и ускоряют селекционный процесс. В зернах старо-давних и селекционных сортов твердой пшеницы идентифицированы аллельные блоки компонентов запасных белков глиадина Gli1A, Gli1B, Gli6A, Gli6B и глютенина Glu1A иGlu1B 6-ти независимых локусов.

Ключевые слова: *T.durum Desf., глиадин, глютенин, кодирующих, локус, аллель, генетическое разнообразие*

Identification of Gliadin-and Glutenin Coding Loci in Grains of Durum Landraces and Breeding Varieties

H.B.Sadigov

Institute of Genetic Resources, ANAS

One of the genetic markers used for the study and identification of plant genetic polimorfism is blocks of allelic components of Gliadin- and Glutenincoding Loci, which control the synthesis of reserve proteins. Protein markers such as gliadin- and glutenincoding loci controlling synthesis of reserve proteins are inherited from generation to generation as a genetically determined trait, regardless of soil-climatic and cultivation conditions and therefore can be used in the analysis of genetic diversity to assess polymorphism level and to accelerate breeding process as well. In the presented work allele component blocks of six unlinked gliadin loci - Gli1A, Gli1B, Gli6A, Gli6B and 2 glutenin loci - Glu1A and Glu1B were identified in grains of landraces and breeding varieties of durum wheat (*T.durum* Desf.).

Key words: *T.durum Desf., gliadin, glutenin, locus, allele, genetic diversity*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 81-91 (2014)

Azərbaycan Florasının Subendemləri

A.M. Əsgərov

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq prospekti, 155, Bakı AZ1106, Azərbaycan;
E-mail: askerov1@mail.ru

Məqalədə Azərbaycan florasının subendemləri kritik sistematik, ekoloji-coğrafi və florogenetik təhlil edilmişdir. Respublikanın florasında 53 fəsiləyə və 193 cinsə aid 409 subendem ali bitki növlərinin olmasını müəyyən edilmişdir. Fəsilələr daxilində hər bir növün prioritet adından və əsas sinonimlərindən sonra, onların yayılması, biotopları və areal tipləri haqda məlumat verilmişdir. Əldə edilən nəticələr əsasında Azərbaycan florasının endemizmi, onun genezisi və formalaşma yolları haqqında fikirlər söylənilmişdir.

***Açar sözlər*:** *flora, subendem, ali bitki, fəsilə, cins*

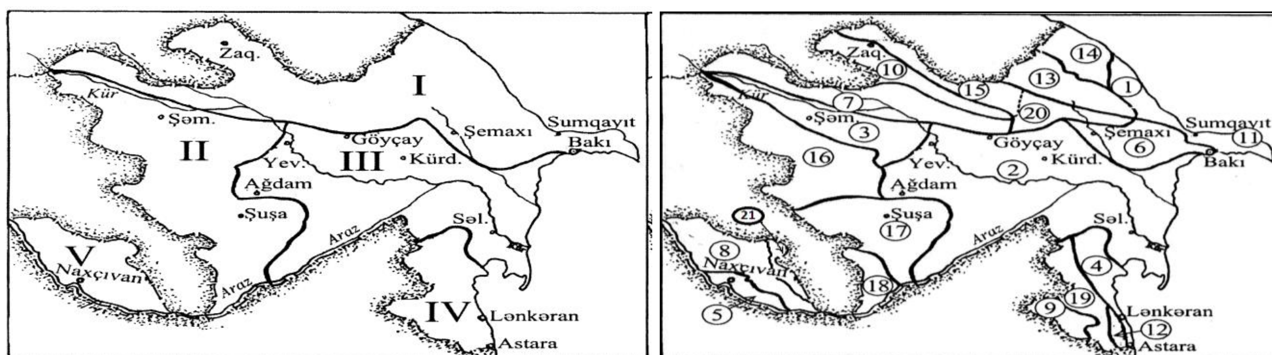
GIRIŞ

Endem, yaxud endemik bitki taksonu müəyyən tarixi zaman kəsiyində müəyyən ərazidə yayılması ilə səciyyələnir. Endem anlayışında əsas kriteriya "coğrafi ərazi" hesab edilir. Yəni, məsələn, Azərbaycan endemi dedikdə bu taksonun yalnız Azərbaycan respublikası ərazisindən məlum olması (yayılması) anlaşılır. Azərbaycan florasının həqiqi endemlərinin tərəfimizdən ətraflı araşdırması göstərir ki, müasir Azərbaycan florasında onlar 29 fəsilə və 75 cinsə aid 143 növ təşkil edir. Bizdən əvvəlki tədqiqatçılar (Musayev, 2005; Ахундов, 1973; Флора Азербайджана, 1950-1961) bu rəqəmin 240 – 260 olmasını göstərmişlər. Beləliklə, əvvəllər Azərbaycan endemi hesab edilən 117 növ ali bitki bu statusdan çıxarılmışdır. Bu növlər haqqında bizim əvvəllər nəşr etdirdiyimiz əsərlərdə də (Əsgərov, 2005-2008) qismən məlumat verilmişdir.

Azərbaycan endemlərinə aid məqaləmizdə biz (Əsgərov, 2011) endemləri relikt və neoendem qruplarına aid 5 yarımqrupa ayırmışıq: həqiqi endemlər, subendemlər, mübahisəli endemlər, geniş areallı endemlər və kiçik (dar) areallı endemlər. Bunlara bəzən şərti endemlər də deyilir.

Bu məqalədə Azərbaycan florasının subendemləri araşdırılır. Həqiqi endemlərdən fərqli olaraq subendemlərin əsas arealı Azərbaycan respublikası ərazisində yerləşsə də onlara az və ya çox dərəcədə qonşu dövlətlərin ərazilərində də rast gəlinir. Azərbaycanın subendemlərini səciyyələndirən əsas əlamətlərdən biri odur ki, onlar elm üçün yeni olaraq məhz bu ölkə ərazisindən təsvir olunmuşlar. Deməli, endemlərimizlə yanaşı subendemlərimiz də Azərbaycanın unikal aborigen genefondunu təşkil edir və onların hərtərəfli tədqiqi və mühafizəsi bizim üzərimizə düşür. Bizim son araşdırmalarımız (Əsgərov, 2011a) göstərir ki, Azərbaycan respublikası ərazisində endemlərdən 2 dəfədən də çox (53 fəsiləyə və 193 cinsə aid 409 növ) subendem növlərə rast gəlinir. Bunlar da eyni zamanda Qafqaz endemləri siyahısına daxil edilir (Конспект флоры Кавказа, 2008). Bütövlükdə Azərbaycan florasının endem və subendemlərinin tədqiqi üzrə əldə edilən nəticələr floramızın genezisi və formalaşması yollarının aydınlaşdırılması və yeni floristik rayonlaşdırma aparılmasına kömək edəcək və "Azərbaycan florasının" yeni nəşri üçün böyük əhəmiyyət kəsb edəcəkdir. Subendem növlərin fəsilələr daxilində səciyyəsi zamanı növün müəllifləri, əsas sinonimləri, Azərbaycanda yayılması bizim əvvəlki məqaləmizdə (Əsgərov, 2011) verdiyimiz rayonlaşma sxemi üzrə göstərilir. Azərbaycanın botaniki-coğrafi rayonları üzrə xəritədə (Флора Азербайджана, 1950-1961) V.C. Hacıyev və S.H. Musayevin Naxçıvan MR-in botaniki-coğrafi rayonlarına əlavə edilmiş "Naxçıvan yüksək dağlıq" bölgüsü T.H. Talıbov tərəfindən də təsdiq olunaraq, həmin ərazinin dəqiq bölgü sərhədlərini göstərir (Talıbov, 2001). Növlərin Naxçıvan MR – də yayılması da bu rayonlaşma üzrə verilmişdir (5, 8, 21 – ci rayonlar).

Bundan başqa növün əsas biotopu, ümumi yayılması qeyd olunur. Növlərin elmi adları A.Əsgərovun "Azərbaycan florasının konspekti" əsərinə uyğun verilir (Əsgərov,2011a). Atropatan flora elementlərinə aid bəzi növlərin coğrafi tiplərinin dəqiqləşdirilməsində E.Qurbanovun əsərindən (Qurbanov, 2007) istifadə edilmişdir. Makrotaksonlar APG III sisteminə uyğun olaraq verilir (APG III tidies up plant family tree). Nomenklatur xarakterli araşdırmalar zamanı son XVIII Beynəlxalq Botanika Konqresinin tələbləri əsas götürülüb (http://ru.wikipedia.org/wiki).



Şəkil 1. Azərbaycan florasının sadələşdirilmiş botaniki-coğrafi rayonları (1-Böyük Qafqaz; 2-Kiçik Qafqaz; 3-Kür-Araz; 4-Talış; 5-Naxçıvan) və "Azərbaycan florasında" (1950 - 1961) qəbul olunmuş botaniki – coğrafi rayonlar.

Növlərin yayılmasını göstərən sadələşdirilmiş sxem üzrə rayonlar	"Azərbaycan florası" (I-VIII, 1950-1961) əsərində verilən rayonlar (qəbul olunmuş sıra sayı ardıcıllığı ilə)
1. Böyük Qafqaz (BQ)	*Xəzərsahili ovalıq (1), Qobustan (6), Bozqır yayla (7), Alazan-Əyriçay vadisi (10), Abşeron (11), Böyük Qafqaz (Quba dağ massivi) (13), Samur-Dəvəçi ovalığı (14), Böyük Qafqaz (qərbi) (15), Böyük Qafqaz (şərqi) (20)*
2. Kiçik Qafqaz (KQ)	*Kiçik Qafqaz (şimali) (16), Kiçik Qafqaz (mərkəzi) (17), Kiçik Qafqaz (cənubi) (18),*
3. Kür-Araz (KA)	*Kür-Araz ovalığı (2), Kür düzənliyi (3)*
4. Talış (T)	*Lənkəran-Muğan (4), Lənkəran ovalığı (12), Lənkəran dağlığı (19), Diabar (Zuvand) (9)*
5. Naxçıvan (N)	*Naxçıvan düzənliyi (5), Naxçıvan dağlığı (8), Naxçıvan yüksək dağlığı (21)*

Cədvəl 1. Subendem taksonların yayılması, biotopları və areal tipləri

№	Taksonun adı	Azərbaycanda yayılması, şəkil 1; əsas biotopu	Coğrafi tipi
	ALLIACEAE J. Agardh		
1.	*Allium dictyoprasum* C.A.Mey. ex Kunth(*A.viride* Grossh.)	2, 4, 8– daşlı – qayalı ərazilər	Atropatan
2.	*A.egorovae* M.V.Agab. et Ogan.	5 – müxtəlifotluq	Atropatan
3.	*A.kunthianum* Vved.	1 – 3, 5 – dağ çəmənliyi, qayalıq	Qafqaz
4.	*A.lenkoranicum* Miscz. ex Grossh.	4 - daşlı yamaclar	Hirkan
5.	*A.leucanthum* C. Koch	1 – 5 – quru yamaclar	Şərqi – Aralıq dənizi
6.	*A.mariae* Bordz.	2, 8– quraq, çınqıllı yerlər	Atropatan
7.	*A.materculae* Bordz.	8 – qumlu - gilli yamaclar	Atropatan
8.	*A.saxatile* Bieb.	1 – quraq otlu yamaclar	Qafqaz – Kiçik Asiya
9.	*A.szovitsii* Regel	1, 2, 5 – yüksək dağ çəmənliyi və bozqır	Qafqaz – Kiçik Asiya
	AMARYLLİDACEAE J. St. – Hil.		
10.	*Sternbergia alexandrae* Sosn.	1, 3- quru yamaclar	Alban
	ANACARDIACEAE Lindl.		
11.	*Pistacia mutica* Fisch. et C.A.Mey.	1 – 3, 5 – quraq yamaclar	Aralıq dənizi - İran
	APIACEAE Lindl.		
12.	*Angelica sachokiana* (Karjag.) M. Pimen. et V.Tichomirov	1 – qaya çatları	Şərqi Qafqaz
13.	*Aphanopleura trachysperma* Boiss.	5 – gilli torpaqlar	Atropatan
14.	*A.zangelanica* Goghina et Matz.	2 – çay dərəsi-vadisi	Cənubi Zaqafqaziya
15.	*Cachrys* caspica (DC.) Menitsky.	1, 3 – sahil bitkiliyi	Şərqi Qafqaz
16.	*C.microcarpa* Bieb.	1 – 5 – quraq gilli - daşlı yamaclar	Qafqaz – Kiçik Asiya
17.	*Carum komarovii* Karjag.	2 – subalp və alp bitkiliyi	Qafqaz
18.	*Dorema glabrum* Fisch. et C.A.Mey.	5 – daşlı – qayalı yerlər	Atropatan
19.	*Ferula caucasica* Korov.	1 – quraq yamaclar	Atropatan
20.	*F.oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.	5 – gipsli - daşlı yamaclar	İran – Turan – Qafqaz
21.	*F.szowitsiana* DC.	5 – daşlı - qayalı yerlərdə	Atropatan
22.	*Malabaila sulcata* Boiss.	1, 2, 5 – gilli - əhəngdaşlı yamaclar	Qafqaz – Kiçik Asiya
23.	*Peucedanum pauciradiatum* Tamamsch.	2, 21 – daşlı – qayalı yamaclar	Atropatan
24.	*Pimpinella aromatica* Bieb.	1, 2, 8 – gilli – daşlı yamaclar	Şərqi Qafqaz
25.	*P.grossheimii* Schischk.	4 - daşlı – qayalı yamaclar	Atropatan
26.	*Symphyoloma graveolens* C.A.Mey.	1 – daşlı töküntülər	Qafqaz

	AQUIFOLIACEAE Bartl.		
27.	*Ilex hyrcana* Pojark.	2, 4 – meşələrdə	Hirkan
	ARALIACEAE Juss.		
28.	*Hedera pastuchowii* Woronow	1,4 – meşəlik	Qafqaz – Hirkan
	*ASPARAGACEAE*Juss.		
29.	*Asparagus ledebourii* Miscz.	1 –sahil bitkiliyi	Alban
	ASPIDIACEAE Mett. ex Frank		
30.	*Dryopteris caucasica* (A. Br.) Fraser – Jenkins et Corley	1, 3, 4 – meşəlik	Qafqaz
31.	*D.raddeana* (Fomin) Fomin	8 – kölgəli meşələrdə	Hirkan
32.	*Polystichum kadyrovii* A. Askerov et A.Bobr.	4 – Hirkan meşəliyi	Hirkan
	ASTERACEAE Dumort		
33.	*Amberboa nana* (Boiss.) İljin	1, 3, 5 – quru çınqıllı, gilli şoran torpaqlar	Qafqaz – Ön Asiya
34.	*A.sosnovskyi* İljin	3, 5 – çınqıllı şoran yerlər	Atropatan
35.	*Amblyocarpum inuloides* Fisch. et C.A.Mey.	1, 4 – meşənin tala yerləri	Hirkan – Şərqi Qafqaz
36.	*Anthemis fruticulosa* Bieb.	1 – gilli –yovşanlı, çınqıllı yerlər	Qafqaz
37.	*Bellis hyrcanica* Woronow	4 – sahil fitosenozları	Atropatan
38.	*Calendula persica* C.A.Mey.	1 – 4 – quraq gilli – çınqıllı yerlər, əkinlər	Qafqaz – Ön Asiya
39.	*Carduus beckerianus* Tamamsch.	4 – meşələrdə	Hirkan
40.	*C.hystrix* C.A.Mey.	4 – quraq daşlı – qayalı yerlər	İran – Turan
41.	*Carthamus oxyacanthus* Bieb.	1 – 3, 5 - quraqgilli – çınqıllı yerlər, bağ və əkin yerləri	İran – Turan
42.	*Centaurea rhizantha* C.A.Mey.	4, 8 - daşlı qayalı yerlər	Turan – Qafqaz
43.	*Cirsium aduncum* Fisch. et C.A.Mey. ex DC.	1, 2, 4, 5 - çınqıllı yerlər, kolluqlar	Turan – Qafqaz
44.	*C.argillosum* V. Petrov ex Charadze	1 - əhəngdaşlı firqana bitkiliyi	Şərqi Qafqaz
45.	*C.elodes* Bieb.	1, 2, 4, 5 – rütubətli yerlər	Turan – Qafqaz
46.	*C.lappaceum* (Bieb.) Fisch.	1 – otlu yamaclar, dağ çəmənliyi	Turan – Qafqaz
47.	*C.macrocephalum* C.A.Mey.	1 - çınqıllı yerlər, daşlı yamaclar	Şərqi Qafqaz
48.	*C.rhizocephalum* C. A. Mey.	1 – 21 – yüksək dağ çəmənliyi	Turan – Qafqaz
49.	*C.sorocephalum* Fisch. et C.A.Mey.	4, 8 – otlu yamaclar	İran – Turan
50.	*C.strigosum* (Bieb.) Fisch.	1- çınqıllı, quraq yamaclar, yovşanlıq	Qafqaz
51.	*C.szovitsii* (C. Koch) Boiss.	1 – 8 – otlu yamaclar, çay sahili kolluqlar	Turan – Qafqaz
52.	*Cladochaeta candissima* (Bieb.) DC.	1 – çay vadisi və sahil qumluqları	Qafqaz
53.	*Cousinia araxena* Takht.	8 – daşlı - qayalı yerlər	Atropatan
54.	*C.chlorocephala* C.A.Mey.	8– dağ bozqırları, çəmənlik	Atropatan – Qafqaz
55.	*C.cynaroides* (Bieb.) C.A.Mey.	1, 2, 4, 5 – quraq gilli – daşlı yamaclar	Qafqaz – İran – Turan
56.	*C.erivanensis* Bornm.	5 – quraq yamaclar	Atropatan
57.	*C.hohenackeri* Fisch. et C.A.Mey.	4 – quraq yamaclar	Atropatan
58.	*C.iljinii* Takht.	5 – gipsli, gilli torpaqlar	Atropatan
59.	*C.macrocephala* C.A.Mey.	1, 2, 4, 5 – quraq gilli və daşlı yamaclar	Atropatan
60.	*C.macroptera* C.A.Mey.	5 - daşlı yamaclar, yovşanlıq	Atropatan
61.	*C.pterocaulos* (C.A.Mey.) Rech. f.	4 - quraq yamaclar, çay vadisi	Hirkan
62.	*C.purpurea* C.A.Mey. ex DC.	8 – quraq qayalı və daşlı yamaclar	Atropatan
63.	*Echinops bipinnatus* Freyn	4 – quraq yerlər	Atropatan
64.	*E.opacifolius* İljin	5 – quraq daşlı yamaclar	Atropatan
65.	*Erigeron talyschensis* Tzvel.	4 – quraq yamaclar	Atropatan
66.	*Garhadiolus papposus* Boiss. et Buhse	5 – düzənlik, quraq yerlər	Turan – Qafqaz
67.	*Helichrysum araxinum* Takht. ex Kirp.	4, 5 – quraq daşlı yamaclar	Atropatan
68.	*H.armenium* DC.	2, 4, 5 – quraq çınqılı yamaclar	Atropatan
69.	*H.plicatum* DC.	4, 8 – quraq gilli, çınqıllı və qayalı yamaclar	Atropatan
70.	*Heteracia szovitsii* Fisch. et C.A.Mey.	5 – quraq daşlı, qumsal yerlərdə	Atropatan
71.	*Hieracium cincinnatum* Fries (*H syreistschikovii* (Zahn)Juxip)	2, 4, 5 – qaya çatları	Atropatan
72.	*H.macroradium* (Zahn) Juxip	4 – meşəlik	Hirkan
73.	*H.rubrobauhini* (Schelk. et Zahn) Juxip	2,4 - kolluq	Qafqaz - Kiçik Asiya
74.	*H.sericicaule* (Schelk. et Zahn) Juxip	2 – quraq yerlərdə	Qafqaz
75.	*H.subrubellum* (Schelk. et Zahn)Juxip	2 - quraq yerlərdə	Şimali Atropatan
76.	*Jurinea spectabilis* Fisch. et C.A.Mey. (*J.grossheimii* Sosn.)	2, 21 – qayalı yamaclar	Qafqaz
77.	*Kemulariella rosea* (Stev. ex Bieb.) Tamamsch.	1 – qaya çatları	Şərqi Qafqaz
78.	*Lactuca wilhelmsiana* Fisch. et C.A.Mey.	8 - meşə kolluq, ardıc seyrək meşəliyi	Qafqaz – İran
79.	*Onopordum cinereum* Grossh.	1, 4 – quraq dağ yamacları	Atropatan
80.	*O.heteracanthum* C.A.Mey.	1 – 5 – yol kənarı, sahil qumları	Qafqaz – İran
81.	*Picris strigosa* Bieb.	2, 4, 5 – quraq gilli, daşlı, qayalı yerlər	Qafqaz – Turan

82.	*Podospermum canum* C.A.Mey.	1 – 3, 5 – gilli – daşlı yamaclar	Qafqaz – Avropa
83.	*Psephellus karabaghensis* Sosn. in Grossh.	2 – meşəlik, dağ çəmənliyi	Qafqaz – İran
84.	*P.zuvandicus* Sosn.	4 – daşlı – qayalı yerlər	Atropatan
85.	*Pyrethrum komarovii* Sosn.	2,21 – qaya üzərində	Cənubi Zaqafqaziya
86.	*P.meyerianum* Sosn.	1 – daşlı yerlərdə	Alban
87.	*P.ordubadensie*Manden.	2, 21 – qayalıqda	Cənubi Zaqafqaziya
88.	*Senecio grandidentatus* Ledeb.	1 – 8 – meşə və kolluqlar, bağ və çay vadiləri	Qafqaz – Avrasiya
89.	*S.kubensis* Grossh.	1 – qayalı yamaclar	Qafqaz
90.	*S.lipskyi* Lomak.	8 – çınqıllı yamaclar, daşlı töküntülər	Atropatan
91.	*Serratula caucasica* Boiss.	1 – quraq yamaclar	Şərqi Qafqaz
92.	*S.coriacea* Fisch. et C.A.Mey.	8– quraq çınqıllı yamaclar	Atropatan
93.	*Stemmacantha pulchra* (Fisch. et C.A.Mey.) M.Dittrich	1, 2, 4 – daşlı yamaclar, töküntülər	Qafqaz – İran
94.	*Tanacetum leptophyllum* (Stev.ex Bieb.)Sch.Bip.	1 – subalp çəmənliyi	Qafqaz
95.	*Taraxacum desertorum* Schischk. (*T.talyschense*)	1, 3 – 5 – yol kənarı, alaqlı yerlər	Turan – Qafqaz
96.	*Tomanthea spectabilis* (Fisch. et C.A.Mey.) Takht.	5 – quraq çınqıllı otlu yamaclar	Qafqaz – Turan
97.	*Tragopogon collinus* DC.	1, 4 – sahil qumluqları	Qafqaz – Turan
98.	*T.coloratus* C.A.Mey.	2, 4, 8 – quraq yamaclar	Qafqaz – Turan
99.	*T.marginatus* Boiss. et Buhse	5 – quraq yerlədə	Atropatan
100.	*T.nachitschevanicus* Kuth.	8 – daşlı – çınqıllı töküntülər	Cənubi Zaqafqaziya
101.	*T.pusillus* Bieb.	1, 3, 8 – quraq yamaclar	Qafqaz – Avrasiya
	BETULACEAE S. F. Gray		
102.	*Alnus barbata* C.A.Mey.	1, 3, 4 – meşəlik	Hirkan – Evksin
103.	*A.subcordata* C.A.Mey.	4 –hirkan meşəsi	Hirkan
	BORAGINACEAE Juss.		
104.	*Echium amoenum* Fisch. et C.A.Mey.	4 – kolluq, çəmənlik	Hirkan
105.	*Heliotropium szovitsii* (Stev.) Bunge	2, 8 – quraq yamaclar	Atropatan
106.	*Nonea alpestris* (Stev.) G.Donf.	1 – çəmənlik və daşlı yerlər	Şərqi Qafqaz
107.	*N.decurrens* (C.A.Mey.) G.Don f.	4 – dağ çəmənliyi	Atropatan
108.	*N.flavescens* (C.A.Mey.) Fisch. et C.A.Mey.	1 – 4 – şoran yerlər	Qafqaz – Turan
109.	*Onosma gracilis* Trautv.	5 daşlı – qayalı yerlər	Atropatan
110.	*O.levinii* T. N. Pop.	1 – çay vadisi	Şərqi Qafqaz
111.	*Solenanthus brachystemon* Fisch. et C.A.Mey.	4 – meşəlik	Hirkan
112.	*Suchtelenia calycina* (C.A.Mey.) DC.	1, 3 –quraq, gilli, şorakətli yerlər	Turan
113.	*Symphytum peregrinum* Ledeb.	2 – 5 – kolluq	Hirkan
114.	*Trigonocaryum involucratum* (Stev.) Kusn.	1 – daşlı yamaclar	Şərqi Qafqaz
	BRASSICACEAE Burnett		
115.	*Aethionema edentulum* N.Busch	8 – quraq daşlı – qayalı yerlər	Atropatan
116.	*Cardamine tenera* S. G. Gmel. ex C.A.Mey.	2, 4 – çay sahili rütubətli yerlər	Hirkan – Evksin
117.	*Crambe armena* N.Busch	5 – gilli – gipsli torpaqlar	Cənubi Zaqafqaziya
118.	*C.gibberosa* Rupr.	1 – quraq yamaclar	Şərqi Qafqaz
119.	*Draba incompta* Stev.	1 – qaya üzərində	Şərqi Qafqaz
120.	*D.mollissima* Stev.	1 – qayalı və daşlı yerlər	Şərqi Qafqaz
121.	*Erophila minima* C.A.Mey.	1, 3 – yovşanlı fitosenozlar	İran – Turan
122.	*E.praecox* (Stev.) DC.	1, 3, 4 – tovşanlı fitosenozlar	İran – Turan
123.	*Erysimum babadagense* Prima	1 – daşlı – qayalı yerlər	Şərqi Qafqaz
124.	*İsatis karjaginii* Schischk.	21– qayalı yamaclar	Atropatan
125.	*I.latisiliqua* Stev.(*I.nummularia* Trautv.)	1,4,5 – quraq, gilli, daşlı yamaclar	Şərqi Qafqaz – Atropatan
126.	*I.ornithorhynchus* N.Busch	8 – quraq qumlu – daşlı yerlər	Atropatan
127.	*Pseudovesicaria digitata* (C.A.Mey.) Rupr.	1 – çınqıllı yamaclar	Qafqaz
128.	*Raphanus rostratus* DC.	4 – dəniz sahili ərazilər	Hirkan
129.	*Sameraria glastifolia* (Fisch. et C.A.Mey.) Boiss.	1 – 3, 5 – daşlı – gilli torpaqlar	Atropatan
130.	*Sterigmostemum acanthocarpum* Fisch. et C.A.Mey.	5 – gilli – daşlı yamaclar	Atropatan
131.	*Strigosella intermedia* (C.A.Mey.) Botsch. (*Malcolmia taraxacifolia* auct.)	1, 3, 5 – quraq gilli – daşlı yerlər	Turan – Qafqaz
132.	*Thlaspi szowitsianum* Boiss.	2 (Qaragöl d., Kəpəz d., Göy - göl) – çəmənlik	Qafqaz
133.	*Moricandia meyeri* (Boiss.) V.İ.Dorof. (*Zuvanda meyeri* (Boiss.) Askerova)	2, 4, 5 – quraq gilli – daşlı – çınqıllı yerlər	Atropatan

	CAMPANULACEAE Juss.		
134.	*Asyneuma pulchellum* (Fisch. et C.A.Mey.) Bornm.	2, 4, 8 – firqan bitkiliyi	Turan – Qafqaz
135.	*Campanula armena* Stev.	2, 4, 21 – qaya çatları	Atropatan
136.	*C.bayerniana* Rupr.	2, 21 – alp bitkiliyi	Atropatan
137.	*C.caucasica* Bieb.	1, 3, 4 – subalp çəmənliyi	Qafqaz
138.	*C.ciliata* Stev.	1 – yüksəkdağ çəmənliyi	Qafqaz
139.	*C.kolenatiana* C.A.Mey. ex Rupr.	1 - qaya çatları	Şərqi Qafqaz
140.	*C.meyeriana* Rupr. (*C.fominii* Grossh.)	1 - əhəng daşlı qayalıq	Şərqi Qafqaz
141.	*C.minsteriana* Grossh. (*C.karakuschensis* Grossh.)	8 - əhəng daşlı qayalıq	Cənubi Zaqafqaziya
142.	*C.schelkownikowii* Grossh. ex Fed.	2 – quraq yamaclar	Qafqaz
143.	*C.stevenii* Bieb.	1 – 4 – quraq çəmənlik	Turan – Qafqaz
	CAPRIFOLIACEAE Juss.		
144.	*Lonicera bracteolaris* Boiss. et Buhse	2, 8 – daşlı – qayalı yerlər	İran – Turan
	CARYOPHYLLACEAE Juss.		
145.	*Acanthophyllum mucronatum* C.A.Mey.	2, 4, 5 – daşlı – çınqıllı yerlərdə	İran – Turan
146.	*Allochrusa versicolor* (Fisch. et C.A.Mey.) Boiss.	5- daşlı – çınqıllı yerlərdə	Atropatan
147.	*Arenaria graminea* C.A.Mey.	4, 5 - daşlı – çınqıllı yerlərdə	Atropatan
148.	*Dichodon (Cerastium) schischkinii* Grossh.	21 – yüksək dağ otlaqları	Atropatan
149.	*Cerastium szowitsii* Boiss.	2, 5 - daşlı – çınqıllı yerlərdə	Atropatan
150.	*Dianthus cyri* Fisch. et C.A.Mey.	3, 5 – qumsal yerlərdə	Qafqaz – Ön Asiya
151.	*D.raddeanus* Vierh.	2, 5 – çəmənlik	Qafqaz – Atropatan
152.	*D.schemachensis* Schischk.	1 – gilli – daşlı yerlər	Alban
153.	*Gypsophila capitata* Bieb.	1, 5 – quraq – gilli daşlı	Şərqi Qafqaz
154.	*G.lipskyi* Schischk.	2, 5 – qaya üzərində	Atropatan
155.	*G.szovitsii* Fisch. et C.A.Mey. ex Fenzl	2, 3, 8 – qumsal – gilli yamaclarda	Atropatan
156.	*Holosteum marginatum* Fisch. et C.A.Mey.	1 – 3, 8– quraq daşlı yamclar	İran – Qafqaz
157.	*Lepyrodiclis holosteoides* (C.A.Mey.) Fenzl	4, 5 – çay sahili	Atropatan – Qafqaz
158.	*Minuartia lin*eata (C.A.Mey.) Bornm.	2, 4, 21 – qaya üzərində	Atropatan
159.	*M.sclerantha* (Fisch. et C.A.Mey.) Thell.	1, 3 – 8 – daşlı - qumlu yerlərdə	İran – Turan
160.	*Paronychia splendens* Stev.	4, 5 - daşlı – qayalı yerlərdə	Qafqaz – Ön Asiya
161.	*Saponaria cerastoides* Fisch. et C.A.Mey.	4 – kolluqlar	Hirkan – Evksin
162.	*S.viscosa* C.A.Mey.	2, 4, 8 – daşlı yerlərdə	Atropatan
163.	*Silene caucasica* (Bunge) Boiss.	1, 8 – daşlı – qayalı yerlərdə	Şərqi Qafqaz
164.	*S.lacera* (Stev.) Sims	1, 2 – quraq – gilli yamaclar	Qafqaz
165.	*S.marschallii* C.A.Mey. (*S.praestans* Schischk.; *S.propinqua* Schischk.)	1, 2, 4, 8 – quraq – daşlı yamaclar	Atropatan
166.	*S.meyeri* Fenzl ex Boiss. et Buhse	4, 8 – qaya çatları	Atropatan
167.	*S.schafta* S. G. Gmel. ex Hohen.	4 – meşədə, qayaçatlarında	Hirkan
168.	*S.tatjanae* Schischk.	8 - əhəngdaşlı yamaclar	Atropatan
169.	*S.tenella* C.A.Mey.	4 – quraq – daşlı yamaclar	Cənubi Zaqafqaziya – İran
	CELASTRACEAE R. Br.		
170.	*Euonymus velutina* Fisch. et C.A.Mey.	2 – 4 – meşə və kolluqlar	İran – Turan
	CHENOPODIACEAE Vent.		
171.	*Anabasis eugeniae* Iljin	5 – gilli torpaqlarda	Atropatan
172.	*Anthochlamys polygaloides* (Fisch. et C.A.Mey.) Fenzl	4 - quraq – daşlı yamaclar	İran – Turan
173.	*Beta lomatogona* Fisch. et C.A.Mey.	4 – daşlı yamaclar	Atropatan
174.	*B.macrorhiza* Stev.	1 - kolluqlarda	Qafqaz – Atropatan
175.	*Panderia pilosa* Fisch. et C.A.Mey.	4, 5 – zibilli yerlərdə	Qafqaz – Ön Asiya
176.	*Salsola camphorosma* İljin	5 - daşlı yamaclar	Atropatan
177.	*S.nodulosa* (Moq.) İljin	1, 3, 5 – qış otlaqları	Qafqaz
	*COLCHICACEAE*DC.		
178.	*Merendera candidissima* Miscz. ex Grossh.	4 – quraq yamaclar	Atropatan
179.	*M. eichleri*(Regel) Boiss.	1 – quraq – gilli yamaclar	Alban
	CORYLACEAE MIRB.		
180.	*Carpinus schuschaensis* H. Winkl. *(C. geoktschaica* Radde - Fomina*)*	1, 2, 4 – enliyarpaq meşəlik	Hirkan – Şərqi Qafqaz
	CRASSULACEAE DC.		
181.	*Sedum lenkoranicum* Grossh.	4 – meşəlik	Hirkan
182.	*S.obtusifolium* C.A.Mey.	1, 4 – qayalı – çınqıllı yerlər	İran – Qafqaz
183.	*S.stevenianum* Rouy et Camus	1 – çınqıllı, qaya çatları	Qafqaz
184.	*S.subulatum* (C.A.Mey.) Boiss.	1, 2, 4, 5 – daşlı – qayalı yamaclar	Qafqaz – Kiçik Asiya

	CYPERACEAE Juss.		
185.	*Carex acrifolia* V. Krecz.	1 – çəmənlik	Qafqaz
186.	*C.caucasica* Stev.	1, 2 – subalp çəmənliyi	Qafqaz – Ön Asiya
187.	*C.phyllostachys* C.A.Mey.	1, 4 – kölgəli meşəlik	Qafqaz – Hirkan
188.	*Schoenoplectus grossheimii* (Pobed.) Czer.	4 – bataqlıq	Hirkan
	DIPSACACEAE Juss.		
189.	*Cephalaria grossheimii* Bobr.	4 - əkin yeri	Atropatan
190.	*Scabiosa hyrcanica* Stev.	4 – dağ kserofit bitkiliyi	Hirkan
	EUPHORBIACEAE Juss.		
191.	*Andrachne buschiana* Pojark.	5 – quraq – daşlı yamaclar	Atropatan
192.	*A.filiformis* Pojark.	5 - əhəngdaşlı yamaclar	Atropatan
193.	*Euphorbia azerbajdzhanica* Bordz.	8 – quraq – daşlı yerlər	Atropatan
194.	*E. grossheimii* Prokh.	8 – quraq yamaclarda	Atropatan
195.	*E.iberica* Boiss.	1, 2, 3, 8 – meşə və kolluq	Qafqaz
196.	*E.ledebourii* Boiss.	2 – daşlı – qayalı yerlər	Qafqaz
197.	*E. marschalliana* Boiss.	4, 5 – quraq yamaclarda	Atropatan
	FABACEAE Lindl.		
198.	*Albizia julibrissin* Durazz.	4 – Hirkan meşəliyi	Hirkan
199.	*Astragalus achundovii* Grossh. ex Fed.	8 – quraq – daşlı yerlərdə	Atropatan
200.	*A.argyroides* G.Beck ex Stapf	5 - quraq – daşlı yerlərdə	Atropatan
201.	*A.aznabjurticus* Grossh.	5 - əhəng daşlı qayalar	Cənubi Qafqaz
202.	*A.barnassari* Grossh.	4 – rütubətli qayalı yerlər	Atropatan
203.	*A.brachypetalus* Trautv.	2 – kolluqlar	Turan – Qafqaz
204.	*A.brachytropis* (Stev.) Bunge	1 – çəmənlik	Qafqaz
205.	*A.caraganae* Fisch.et C.A.Mey.	4, 5 – gilli – daşlı yerlər	Atropatan
206.	*A.caspicus* Bieb. (*A.theodorianus* Fed.et Rzazade)	1 – 4 - gilli – daşlı yerlər	Atropatan – Qafqaz
207.	*A.chalilovii* Grossh.	8 - əhəngli qayalıqlarda	Atropatan
208.	*A.cuscutae* Bunge	1 – daşlı – çınqıllı yerlərdə	Alban
209.	*A.declinatus* Willd.	2, 5 – daşlı – çınqıllı yamaclar	Atropatan
210.	*A.denudatus* Stev.	1 - daşlı – çınqıllı yamaclar	Qafqaz – Kiçik Asiya
211.	*A.eugenii* Grossh.	1 - daşlı – çınqıllı yamaclar	Şərqi Qafqaz
212.	*A.euoplus* Trautv.	2, 5 - daşlı – çınqıllı yamaclar	Atropatan
213.	*A.finitimus* Bunge	2, 5 - daşlı – çınqıllı yamaclar	Atropatan
214.	*A.hohenackeri* Boiss.	4 - daşlı – çınqıllı yamaclar	Atropatan
215.	*A.humilis* Bieb.subsp.thedodori (Grossh.)Hashim.	1 - daşlı – çınqıllı yamaclar	Alban
216.	*A.igniarius* M.Pop.	1, 3 – sahil qumluqları	Şərqi Zaqafqaziya
217.	*A.kabristanicus* Grossh.	1 – quraq daşlı yamaclarda	Alban
218.	*A.karabaghensis* Bunge (*A.jucundus* Al Theod.Fed.et Rzazade)	2, 4, 5 – daşlı – gilli yerlər	Atropatan
219.	*A.karjaginii* Boriss. (*A.barba-caprina* Al. Theod.,Fed.et Rzazade)	8 – quraq daşlı yerlər	Atropatan
220.	*A.macrosephalus*Willd. (*A.johannis* Rzazade)	1 – quraq otlu yamaclar	Turan – Qafqaz
221.	*A.macrourus* Fisch.et C.A.Mey. (*A.schachbuzensis* Rzazade)	4 - quraq otlu yamaclar	Atropatan
222.	*A.megalotropis*C.A.Mey. ex Bunge	4 – quraq – daşlı yamaclar	Atropatan
223.	*A.mesites* Boiss.et Buhse	2, 8 – daşlı – çınqıllı quraq yerlər	Atropatan
224.	*A.meyeri* Boiss.	2, 4 – qayalı yerlər	Atropatan
225.	*A.montis – aquilis* Grossh.	8 - əhəngli qaya çatları	Atropatan
226.	*A.multijugus*(Trautv.) Grossh. (*A.ornithopodioides* Lam.)	4 – gilli - çınqıllı yerlər	Atropatan
227.	*A.onobrychioides* Bieb.	1 – quraq yamaclar	Şərqi Qafqaz
228.	*A.ordubadensis* Grossh.	2,8 - əhəngdaşlı yerlər	Atropatan
229.	*A.persicus* Fisch.et C.A.Mey.ex Bunge	4, 8 – qaya çatları	Atropatan
230.	*A.podocarpus* C.A.Mey.	4 - əkinlər	Atropatan
231.	*A.polyphyllus* Bunge	1, 5 – kolluqlarda	Alban
232.	*A.prilipkoanus* Grossh.	2, 5 – daşlı – çınqıllı yerlər	Atropatan
233.	*A.refractus* C.A.Mey.	4 - daşlı – çınqıllı yerlər	Atropatan
234.	*A.rostratus* C.A.Mey.	4 – quraq yamaclar	Atropatan
235.	*A.rzaevii* Grossh.	2 – gilli – daşlı yamaclar	Atropatan
236.	*A.sachokianus* Grossh.	1 - gilli – daşlı yamaclar	Alban
237.	*A.sanguinolentus* Bieb.	1, 2 - gilli – daşlı yamaclar	Şərqi Qafqaz
238.	*A.schemachensis* Karjag.	1 – gilli - daşlı yamaclar	Alban
239.	*A.szovitsii* Fisch. et C.A.Mey.	8 – çınqıllı – daşlı yamaclar	Atropatan
240.	*A.theodorii* Grossh.	1 - gilli – daşlı yamaclar	Şərqi Zaqafqaziya
241.	*A.torrentum* Bunge	21-daşlı yamaclar, qaya çatları	Atropatan

242.	*A.xiphidium* Bunge (*A.husseinovii* Rzazade)	1, 2, 4 – quraq – daşlı yamaclar	Şərqi Zaqafqaziya
243.	*Colutea komarovii* Takht.	5 – daşlı – çınqıllı yamaclar	Atropatan
244.	*Medicago caucasica* Vass.	1 – 5 - quraq – daşlı yamaclar	Qafqaz – Atropatan
245.	*M.glutinosa* Bieb.	1, 5 – gilli – daşlı yamaclar	Qafqaz
246.	*Onobrychis atropatana* Boiss.	2, 8 - quraq – daşlı yamaclar	Atropatan
247.	*O.hohenackeriana* C.A.Mey.	2, 4 - quraq – daşlı yamaclar	Atropatan
248.	*O.komarovii* Grossh.	1, 2 - quraq – daşlı yamaclar	Şərqi Zaqafqaziya
249.	*O.vaginalis* C.A.Mey.	1, 3 - quraq – daşlı yamaclar	Alban
250.	*Oxytropis karjaginii* Grossh.	8 - daşlı – çınqıllı yamaclar	İran – Turan
251.	*O. lupinoides* Grossh. et Fed.	5 – gilli yamaclar	İran – Turan
252.	*Trifolium echinatum* Bieb.	1 – 4 – çəmənlik, rütubətli yerlər	
253.	*Vavilovia formosa* (Stev.)Fed.	1 – çınqıllı töküntülər	Qafqaz
254.	*Vicia ciceroidea* Boiss. (*V.rafiqae* Tamamsch.)	5 – daşlı cənub yamaclar	Atropatan
255.	*V.hololasia* Woronow	1, 2 – alaq bitkiləri arasında	Şərqi –Aralıq dənizi
256.	*V.loiseleurii* (Bieb.)Litv.	1, 4 – qaratikanlıq kolluqlar	Qafqaz
	FAGACEAE Dumort.		
257.	*Quercus castaneifolia* C.A.Mey.	1, 4 – meşəlik	Qafqaz – Hirkan
258.	*Q.macranthera* Fisch.et C.A.Mey.ex Hohen.	1, 2, 4, 8 - meşəlik	Qafqaz – Kiçik Asiya
	GENTIANACEAE Juss.		
259.	*Gentianella umbellata* (Bieb.) Holub (*Gentiana umbellata* Bieb.)	1, 4 – dağ çəmənliyi	Qafqaz – Kiçik Asiya
	GERANIACEAE Juss.		
260.	*Erodium fumaroides* Stev.	1 – çəmənlik	Şərqi Qafqaz
	HAMAMELIDACEAE R.Br.		
261.	*Parrotia persica* (DC.)C.A.Mey.	2, 4 – enliyarpaq meşələr	Hirkan
	HYACINTHACEAE Batsch		
262.	*Bellevalia fominii* Woronow	1 – 4 – gilli yamaclar	Atropatan
263.	*B.longistyla* (Miscz.) Grossh.	8 – daşlı yamaclar	Atropatan
264.	*Hyacinthella atropatana*(Grossh.) Mordak et Zakharyeva (*Scilla atropatana* Grossh.)	8 – çınqıllı yamaclarda	Atropatan
265.	*Muscari caucasicum* (Griseb.)Baker	1, 2, 4, 5 – kserofit bitkiliklər, çınqıllıq	Atropatan
266.	*Ornithogalum schelkovnikovii* Grossh.	8– meşə - çəmənlik	Atropatan
267.	*O.sintenisii* Freyn (*O.esxcarpum* auct.non Ten.Grossh.;*O.sibthorpii* Greuter; *O.schischkinii* Krasch.)	1, 2, 4 – meşə - kolluq	Hirkan
268.	*Scilla caucasica* Miscz.	1, 2, 4, 5 – meşə və koluq	Qafqaz – Hirkan
269.	*S.hohenackeri* Fisch. et. C.A.Mey.	3, 4 - meşə və koluq	Qafqaz – Hirkan
270.	*S.mischtschenkoana* Grossh.	21 – qaya çatlarında	Atropatan
	IRIDACEAE Juss.		
271.	*Crocus caspius* Fisch et. C.A.Mey.	4 – daşlı – qayalı yerlər	Hirkan
272.	*İris acutiloba* C.A.Mey.	1, 3 – qumsal – gilli yerlər	Şərqi Qafqaz
273.	*I.alexeenkoi* Grossh.	2 – kolluqlar	Qafqaz
274.	*I.atropatana* Grossh.	5 – daşlı yamaclar	Atropatan
275.	*I.grossheimii* Woronow exGrossh.	21 – otlu yamaclar	Atropatan
276.	*I.helena* (C.Koch) C.Koch (*İ.lineolata* (Trautv.) Grossh.)	2, 3, 4, – yovşanlı yarımsəhralıq	Turan – Qafqaz
277.	*I.lycotis* Woronow	5 – yovşanlı yarımsəhralıq	Atropatan
278.	*I.prilipkoana* Kem.-Nath.	8 – dağ çəmənliyi	CənubiZaqafqaziya
279.	*I.pseudocaucasica* Grossh.	5 – çınqıllı yamaclar	Atropatan
	LAMIACEAE Lindl. (*Labiatae* Juss.)		
280.	*Betonica nivea* Stev.	1 – qaya üzərində	Qafqaz
281.	*Dracocephalum botryoides* Stev.	1, 5 – daşlı – qayalı yerlər	Şərqi Qafqaz
282.	*Lamium hyrcanicum* A.Khokhr.	4 – Hirkan meşəsi	Hirkan
283.	*L.transcacucasicum* A.Khokhr.	8– qaya kölgəliyi	Atropatan
284.	*Marrubium parviflorum* Fisch. et. C.A.Mey	2, 4, 8 - daşlı – qayalı yerlər	Atropatan
285.	*M.propinquum* Fisch. et. C.A.Mey.	2, 3, 4 – gilli - daşlı yerlər	Atropatan
286.	*Nepeta betonicifolia* C.A.Mey.	4,21– çınqıllı – daşlı yamaclar	Atropatan
287.	*N. cyanea* Stev.	1, 21 – qaya töküntüləri	Şərqi Qafqaz
288.	*N.stricifolia* Pojark. (*N. grossheimii* Pojark.)	8 – daşlı yamaclar, dağ çəmənliyi	Cənubi Zaqafqaziya
289.	*N.supina* Stev.	1 – alp qayalığı	Qafqaz
290.	*Salvia limbata* C.A.Mey.	2, 4, 5 - daşlı – qayalı yerlər	Atropatan
291.	*S.nachiczevanica* Pobed.	8 – çay vadisi	Atropatan
292.	*S.transcaucasica* Pobed.	5 – çəmənlik və otlu yamaclar	Atropatan
293.	*S.verbascifolia* Bieb. (*S.karabachensis* Pobed.)	2 – meşə və kolluq	Qafqaz – Kiçik Asiya
294.	*Satureja intermedia* C.A.Mey.	4 – çınqıllı – daşlı yamaclar	Atropatan

295.	*Scutellaria oreophila* Grossh.	1 – dağ çəmənliyi	Qafqaz
296.	*Stachys persica* S.G.Gmel.ex C.A.Mey.	4 - meşə və kolluq	Hirkan
297.	*S.setifera* C.A.Mey.	4, 5 – çay vadisi	Qafqaz – Ön Asiya
298.	*S. schtschegleevii* Sosn.	5 – daşlı yamaclar	Atropatan
299.	*Thymus fedtschenkoi* Ronn.	2 - əhəngli qayalar	Şimaliatropatan
300.	*T. hadzhievii* Grossh.	1 – daşlı yerlər	Şərqi Zaqafqaziya
301.	*T.karamarjanicus* Klok. et. Shost.	1, 3 - daşlı yerlər	Şərqi Qafqaz
302.	*T.kjapazi* Grossh.	2 - əhəngli qayalar	Şimaliatropatan
303.	*T.trautvetteri* Klok. et Shost.	4 – çınqıllı qayalar	Atropatan
304.	*Ziziphora serpyllacea* Bieb.	1, 2 – quraq – daşlı yamaclar	Qafqaz – Ön Asiya
	LILIACEAE Juss.		
305.	*Fritillaria grandiflora* Grossh. (*F.kotschyana* auct.nonHerb.)	4 – meşədə qayalı yerlərdə	Atropatan
306.	*Gagea alexeenkoana* Miscz.	1, 2, 4, 5 – quraq – gilli yamaclar	Qafqaz
307.	*Lilium ledebourii* (Baker)Boiss.	4 – meşə kolluqlar	Hirkan
308.	*Tulipa eichleri*Regel	1, 3, 21 – otlu yamaclar	Qafqaz
	*LINACEAE*DC. ex S.F.Gray		
309.	*Linum subbiflorum* Juz.	21 – alp çəmənlikləri	Atropatan
	MALVACEAE Juss.		
310.	*Alcea kusariensis* (Iljin) Iljin	1 – kolluqlar, meşə talaları	Alban
	OLEACEAE Hoffmgg. et Link		
311.	*Fraxinus coriariifolia* Scheele	1, 4 – meşəlik	Şərqi Aralıq dənizi
	ORCHIDACEAE Juss.		
312.	*Cephalanthera caucasica* Kraenzl.	1, 2, 4	Qafqaz – Hirkan
313.	*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo ssp. baumgartneriana B.Baumann et al.	1 – dağ çəmənliyi	Qafqaz
	OROBANCHACEAE Vent		
314.	*Cistanche flava* (C.A.Mey.) Korsh.	3 – qumlu yerlər	Şərqi Zaqafqaziya
	PAEONIACEAE Rudolphi		
315.	*Paeonia tomentosa* (Lomak.) N.Busch	4 – meşə talaları, kolluqlar	Hirkan
	PAPAVERACEAE Juss. (Hypecoaceae (Dumort.) Wilk.*; Fumariaceae* DC.*)*		
316.	*Papaver schelkownikowii* N. Busch	1–3–quraq yamaclar, yovşanlı yarımsəhralar	Şərqi Zaqafqaziya
	PINACEAE Lindl.		
317.	*Pinus eldarica* Medw.	2 – daşlı – qayalı yerlər	Qafqaz
	PLUBAGİNACEAE Juss.		
318.	*Acantholimon fominii*Kusn.	1, 2 – gilli – daşlı yamaclar	Şərqi Qafqaz
319.	*A.tenuiflorum* Boiss.	1, 2 – quraq, gilli, çınqıllı yamaclar	Şimaliatropatan
	POACEAE Barnhart		
320.	*Achnatherum ordubadense* Tzvel.	8 – qaya çatlarında	
321.	*Aegilops strangulata* (Eig.)Tzvel.	1 – 5 – otlu quraq yerlər	Turan – Qafqaz
322.	*Avena bruhnsiana* Grun.	1 – sahil qumluqları	Turan – Qafqaz
323.	*Bromopsis aristata* (C.Koch) Holub	1 – meşə və kolluq	Qafqaz
324.	*B.nachiczevanika* (Tzvel.) Holub	4, 5 – daşlı yamaclar	Atropatan
325.	*B.woronowii*(Tzvel.)Czer.	4, 5 – daşlı – çınqıllı yamaclar	Qafqaz – Ön Asiya
326.	*Rostraria cristata ssp.glabriflora* (Trautv.)Tzvel.	4 – daşlı yamaclarda	Şərqi Aralıq dənizi – İran – Turan
327.	*R.cristata*(L.) Tzvel. *ssp.subcapitata* (Kuntze) Mosulischvili ex Tzvel.	3 – dəniz sahili qumluqlarda	Şərqi Zaqafqaziya
328.	*Stipa transcaucasica* Grossh.	4, 8 – daşlı – qayalı yerlər	Atropatan
	POLYGALACEAE R.Br.		
329.	*Polygala hohenackeriana* Fisch. et C.A.Mey.	1, 3, 5 – quraq gilli – daşlı yerlər	İran – Turan
	RANUNCULACEAE Juss.		
330.	*Anemone kuznetzowii* Woronow ex Grossh.	2 – quraq yamaclar	Şimaliatropatan
331.	*Delphinium foetidum* Lomak.	2, 21 – daşlı töküntülər	Atropatan
332.	*D.nachiczevanicum* Tzvel.	8 – daşlı yamaclar	Atropatan
333.	*D.szowitsianum* Boiss.	2, 4,8 – kolluqlar, qayalıq	Atropatan
334.	*D.talyschense* Tzvel.	3 - 5 – otlu yamaclar	Atropatan
335.	*D.tomentellum*N.Busch	1 – meşə talaları	Şərqi Qafqaz
336.	*Pulsatilla albana* (Stev.) Bercht.et J.Presl	1 – alp çəmənliyi	Qafqaz
337.	*Ranunculus crassifolius* (Rupr.) Grossh.	3, 4 – rütubətli yerlər	Qafqaz - Aralıq dənizi
	ROSACEAE Juss.		
338.	*Alchemilla raddeana* (Bus.)Juz.	2, 21– qayalı yerlər	Şimali Atropatan
339.	*Cotoneaster meyeri* Pojark.	1, 2, 4 – meşə və kolluqlarda	Qafqaz
340.	*C.morulus* Pojark.	1 - meşə və kolluqlarda	Qafqaz
341.	*C.saxatilis* Pojark.	1, 2, 21– kolluqlar arası daşlı yerlər	Cənubi QafqazınCənubi

342.	*Crataegus eriantha* Pojark.	1, 2 - kolluqlar arası daşlı yerlər	Atropatan
343.	*C.szovitsii* Pojark.	2, 8 - kolluqlar arası daşlı yerlər	Atropatan
344.	*Pyrus acutiserrata* Gladkova	8 – meşə və kolluqlar	Cənubi QafqazınCənubi
345.	*P. eldarica* Grossh.	3 – ardıclı – quraq yamaclar	İberiya
346.	*P.grossheimii* Fed.	4 – enli yarpaqlı dağ meşələri	Hirkan - Cənubi Zaqafqaziya
347.	*P.hyrcana* Fed.	4 – meşənin tala yerləri	Hirkan - Cənubi Zaqafqazi-ya
348.	*P.medvedevii* Rubtz.	8– qayalı yerlərdə	Cənubi QafqazınCənubi
349.	*P.vsevolodi* Heideman	1 – enliyarpaq meşələr	Şərqi Qafqaz
350.	*Sorbus caucasica* Zinserl.	1, 2, 4 – meşə və kolluqlar	Qafqaz
351.	*S.shemachensis*Zinserl.	1 - əhəngdaşlı qayalıq və kolluqlar	Şərqi
352.	*Rosa alexeenkoi* Crep.ex Juz.	1 – meşənin tala yerləri	Şərqi Qafqaz
353.	*R. azerbaijanica* Novopokr. et Rzazade	1, 2, 4, 8 – daşlı yaqmaclar	Şimali Atropatan
354.	*R.gadzhieviii* Chrshan.et İskenderov	2 – meşə və kolluqlar	Qafqaz
355.	*R.glanduloso-setosa* Gadzhieva	4 - meşə və kolluqlar	Qafqaz
356.	*R.iljinii* Chrshan.ex Gadzhieva	1 - kolluqlarda	Şərqi Qafqaz
357.	*R.karjagini* Sosn.	8 – çınqıllı – daşlı yamaclar	Atropatan
358.	*R.komarovii* Sosn.	1, 2 – daşlı dağ yamacları	Şərqi Qafqaz
359.	*R.nizami*Sosn.	2, 8– dağ meşələri	Qafqaz
360.	*R.prilipkoana* Sosn.	1, 2, 4 – çay sahili	Qafqaz – Hirkan
361.	*R.sachokiana* P.Jarosch.	1. 2, 8 – kolluqlar arası	Qafqaz – İran
362.	*R.sosnovskyi*Chrshan.	1 – yemişanlı cəngəllik	Cənubi Qafqazın Şərqi
363.	*Rubus persicus* Boiss.	4 – meşə və kolluqlar	Hirkan
364.	*R.raddeanus* Focke	4 - kolluqlar	Hirkan
	RUBIACEAE Juss.		
365.	*Crucianella chlorostachys* Fisch.et C.A.Mey.	2, 3, 5 – quraq daşlı yamaclar	Turan – Qafqaz
366.	*C.exasperata* Fisch.et C.A.Mey.	4, 8 - quraq daşlı yamaclar	Atropatan
367.	*C.suaveolens* C.A.Mey.	4, 5 - quraq daşlı yamaclar	Atropatan
368.	*Galium apsheronicum* Pobed.	1 – sahil qumluqları	Cənubi QafqazınŞərqi
369.	*G.brachyphyllum* Roem.et Schult.	1 – qaya çatları	Qafqaz
370.	*G.czerepanovii* Pobed.	8 – qaya çatları	Atropatan
371.	*G.eldaricum* Grossh.	1 – daşlı – çınqıllı yamaclar	Şərqi Zaqafqaziya
372.	*G.hyrcanicum* C.A.Mey. (*G.grossheimii* Pobed.)	2, 4, 5 - daşlı – çınqıllı yamaclar	Hirkan – Cənubi Qafqaz
373.	*Karamyschewia hedyotoides* Fisch.et C.A.Mey.	1, 3, 4 – rütubətli yerlər	İran – Turan
374.	*Neogailloniaszowitzii* (DC.)Lincz.	2, 5 – quraq yamaclar	Atropatan
375.	*Rubia rigidifolia* Pojark.	8 – daşlı yamaclar	Cənubi Qafqaz
	RUTACEAE Juss.		
376.	*Haplophyllum kowalenskyi* Stschegl.	8 – qumlu – daşlı yerlər	Atropatan
377.	*H. schelkovnikovii* Grossh.	5 – gilli yamaclar	Atropatan
378.	*H.villosum* (Bieb.)G.Don fil.	1 – 8 – quraq daşlıq və kolluq	Qafqaz – Ön Asiya
	SALICACEAE Mirb.		
379.	*Populus hyrcana* Grossh.	4 – çay vadisi	Hirkan – Evksin
380.	*Salix caucasica* Anderss.	1 – rütubətli yerlər	Qafqaz
381.	*S.kuznetzowii* Laksch.ex Goerz	1 - rütubətli yerlər	Qafqaz
	SANTALACEAE R.Br.		
382.	*Thesiun procumbens* C.A.Mey.	1, 2, 4 – gilli yamaclar	Turan – Qafqaz
383.	*T.szowitsii* A. DC.	1 – 3, 8 – daşlı – gilli yamaclar	Atropatan
	SAXIFRAGACEAE Juss.		
384.	*Saxifraga pseudolaevis* Oetting.	1 – qaya üzərində	Şərqi Qafqaz
	SCROPHULARIACEAE Juss.		
385.	*Digitalis nervosa* Steud.et Hochst.ex Benth.	1, 2, 4 – meşəlik	Qafqaz – Hirkan
386.	*Linaria schirvanica* Fomin	1, 3 – gilli - torpaqlı yamclar	Alban
387.	*L.zangezura* Grossh.	2, 5 – kolluqlar	Atropatan
388.	*Melampyrum chlorostachyum* Beauverd	2, 5 – qaya çatları	Qafqaz
389.	*Scrophularia atropatana* Grossh.	8 – çay vadisi	Atropatan
390.	*S.grosseimii* Schischk.	1, 2, 4, 5 – daşlı – qayalı yerlər	Atropatan
391.	*S.thesioides* Boiss. et Buhse	8 – quraq yamaclar	Atropatan
392.	*S.variegata* Bieb.	1, 2, 4, 5 - daşlı – qayalı yerlər	Qafqaz – Ön Asiya
393.	*S.zuvandica* Grossh.	4 – çay daşları arasında	Hirkan
394.	*Verbascum paniculatum* E. Wulf	8 – quraq, çınqıllı, daşlı yamaclar	Atropatan
395.	*V.stachydiforme* Boiss. et Buhse	4 – alaq bitkiləri arasında	Hirkan
396.	*V. szovitsianum* Boiss.	2,8 - daşlı – qayalı yerlər	Atropatan
397.	*Veronica crista-galli* Stev.	1, 2, 4 – meşə və kolluqlar	Qafqaz – Hirkan
398.	*V.minuta* C.A.Mey.	1, 2 – qaya töküntüləri	Qafqaz

399.	*V.peduncularis* Bieb.	1, 2 – meşə və kolluqlar	Evksin – Qafqaz
400.	*V.petraea* (Bieb.)Stev.	1 – qaya üzəri	Şərqi Qafqaz
	SOLANACEAE Juss.		
401.	*Solanum kieseritzkii* C.A.Mey.	4 – meşələr (kölgəli)	Hirkan
	VALERIANACEAE Batsch		
402.	*Valeriana cardamines* Bieb.	1 – meşəlik və kolluq subalp çəmənliyi	Qafqaz
403.	*Valerianella amblyotis* Fisch. et C.A.Mey.	1, 4, 8- əhəngdaşlı yamaclar	Qafqaz
404.	*V.corniculata* C.A.Mey.	1, 3 – gilli – daşlı yerlər	Şərqi Zaqafqaziya
405.	*V.cymbocarpa* C.A.Mey.	4, 8 - gilli – daşlı yerlər	Qafqaz – İran – Turan
406.	*V.oxyrrhyncha*Fisch. et C.A.Mey.	4, 8 - gilli – daşlı yerlər	Turan – Qafqaz
407.	*V.plagiostephana* Fisch. et C.A.Mey.	4, 8 - gilli – daşlı yerlər	Atropatan
408.	*V.sclerocarpa* Fisch. et C.A.Mey.	1, 2, 4, 8 - gilli – daşlı yerlər	Turan – Qafqaz
	VIOLACEAE Batsch		
409.	*Viola caucasica* Kolenati	1, 2 – qaya çatları	Qafqaz

Son nomenklatur dəyişiklikləri, ədəbiyyat və herbari materiallarının öyrənilməsi, eləcə də müəllifin uzun illər apardığı tədqiqatların nəticəsində Azərbaycan florasında 409 subendem ali bitki növləri olması müəyyən edilmişdir. Azərbaycan florasında həqiqi endemlərin sayı isə 143 – dür. Qeyd olunan endem və subendem növlərin dəqiqləşdirilməsi əlavə tədqiqat tələb edir. Belə ki, bəzi növlərin əsl endem və ya subendem olmaları haqqında tədqiqatçılar arasında fikir ayrılığı mövcuddur. Bu hər şeydən əvvəl bir sıra cinslərin monoqrafik tədqiq olunmaması ilə əlaqədardır. Məsələn, T.Talıbovun nəşr etdirdiyi Naxçıvanın florası haqqında kitabında (Talıbov, 2001) əsasən, yaxın ölkələrin (Türkiyə, İran, Ermənistan) "Flora"larına istinadən aşağıda qeyd olunan 19 növü Azərbaycanın endemləri siyahısından çıxararaq subendem hesab etmişdir: *Allium talyschense* Miscz. ex Grossh., *Erysimum strictisiliquum* N.Busch, *Silene prilipkoana* Schischk., *Anabasis eugeniae* İljin, *Euphorbia marschalliana* Boiss, *Astragalus kabristanicus* Grossh., *A.schemachensis* Karjag., *A.szovitsii* Fisch.et C.A.Mey., *Nepeta betonicifolia* C.A.Mey., *Satureja intermedia* C.A.Mey., *Stachys stschegleewii* Sosn., *Thymus fedtschenkoi* Ronn. (*Th.kjapazi* Grossh.), *T.trautvetteri* Klok. et Shost., *Fritillaria grandiflora* Grossh. (*F.kotschyana* auct.non Herb.), *Alcea sachsachanica* İljin, *Ranunculus dolosus* Fisch. et C.A.Mey., *Galium czerepanovii* Pobed., *Scrophularia zuvandica* Grossh., *Verbascum stachydiforme* Boiss.et Buhse.

Beləliklə, bizim araşdırmalara görə müasir Azərbaycan florasında aborigen, autoxton floranın 552 növdən ibarət olması, yəni onların bütövlükdə floramızın ali bitki növlərinin 12 faizə qədərini təşkil etməsi aydın olur. Bu bitki növləri, bizim fikrimizcə, bütövlükdə Azərbaycanın "Qırmızı kitabının" yeni nəşrinə daxil edilməli və unikal genefond mənbəyi kimi dövlət tərəfindən mövcud üsul və vasitələrlə qorunmalıdır. Onların *ex situ* saxlanılması, artırılması və bərpası introduktorların qarşısında duran ən mühüm vəzifələrdən biri olmalıdır.

Endem və subendemlərimizin təhlili nəticəsində bəzi florogenetik və ekoloji, fitocoğrafi mülahizələr söyləmək olar.

Taksonomik təhlil göstərir ki, subendem növlərə malik 10 və daha çox sayda cinslərə malik fəsilələr bunlardır: Asteraceae (31 cins), Caryophyllaceae və Brassicaceae (14), Apiaceae və Lamiaceae (14). Daha çox subendem növlərlə Astragalus (42 növ), Allium, Rosa (10-11), Cirsium, Hieracium və Campanula (9) cinsləri təmsil olunurlar. Subendem fəsilə və cinslərdə qeyd olunan taksonomik nisbət həqiqi endemlərlə, demək olar ki, üst – üstə düşür. Əldə edilən nəticələr müasir Azərbaycan florasında forma və növəmələgəlmə prosesinin məhz qeyd olunan taksonomik qruplarda daha intensiv getdiyini göstərir.

Biotipoloji təhlil subendemlərin ən çox litofil statsiyalarda - daşlı – qayalı, çınqıllı, o cümlədən əhəngdaşlı dağ yamacları, quraq landşaftlarda məskunlaşdığını göstərir. Endemlər həmçinin hipsometrik səviyyədən asılı olaraq alçaq və orta dağlığa nisbətən yüksəkdağlıq ərazilərdə daha çox cəmlənmişdir. Ehtimal etmək olar ki, Orta Asiya və Ön Asiya floralarında olduğu kimi Azərbaycan florasında da növəmələgəlmənin əsas istiqamətlərindən biri məhz dağlıq ərazilərdə baş verən kseromorfogenez təkamül prosesi ilə əlaqədardır.

Biomorfoloji baxımdan isə endemlər ən çox ot bitkiləri təşkil edir. Endemlərdən ibarət arboriflora cəmi 63 növ endem və subendem təşkil edir.

Subendemlərin areal tiplərinə görə təhlili isə göstərir ki, aborigen floranın 295 növü, yəni 76 faizi Qafqaz və Atropatan fitoxorionlarının təsiri altında formalaşmışdır. Bu Azərbaycan florasının Qafqazın digər regionlarına nisbətən İran və Türkiyənin kserofil flora mərkəzləri ilə daha uzaq geoloji dövrlərdən florogenetik əlaqəyə malik olmasını göstərir. Əlbəttə, bu fikir ümumi floranın təhlili zamanı daha da dəqiqləşdirilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

Musayev S. (2005) Azərbaycan florasının endemik növlərinin təftişi. *AMEA-nın xəbərləri (biol.və tibb elmləri),* **1-2:** 84-96.

Ахундов Ф.Г. (1973) Эндемы флоры Азербайджана. *Автореф. докт. биол. наук.* Баку, 44 s.

Флора Азербайджана (1951-1961) Баку: «Элм», Т. 1-8.

Əsgərov A.M. (2005-2008) Azərbaycanın ali bitkiləri. Bakı: Elm, III cild1.

Əsgərov A.M. (2011) Azərbaycan florasının endemləri. *AMEA-nın xəbərləri (biol. və tibb elmləri),* **1:** 99-105.

Əsgərov A.M. (2011a) Azərbaycan florasının konspekti (1961-2009). Əlavələr və dəyişikliklərlə. Bakı: "Elm", 204 s.

Конспект флоры Кавказа (2008) СПб. Унив: т. 3(1), 469 с.; т. 3(2), 2012, 623 с.

Talıbov T.H. (2001) Naxçıvan MR-in flora biomüxtəlifliyi və onun nadir növlərinin qorunması. Bakı: "Elm", 192 s.

Гурбанов Э.М. (2007) Флора и растительность Атропатанской провинции (впределах Азербайджанской Республики). Баку: «Элм», 240 с.

Субэндемы Флоры Азербайджана

А. М. Аскеров

Институт генетических ресурсов НАНА

В статье проводится критический систематический, эколого-географический и флорогенетический анализ субэндемов флоры Азербайджана. Установлено, что во флоре республики субэндемы представлены 409 видами из 193 родов и 53 семейств. Приводится аннотированный список субэндемов с указанием их распространения, биотопов и типов ареала. На основании полученных данных автором высказывается ряд предположений относительно эндемизма флоры Азербайджана, его генезиса и путей формирования.

Ключевые слова: *флора, субэндем, высшие растения, семейство, род*

Subendemics of the Flora of Azerbaijan

A.M. Asgerov

Institute of Genetics Resources, ANAS

Critical, systemic, eco-geographical and florogenetic analyses of sub-endemics of the flora of Azerbaijan are presented in the paper. It has been established that in the flora of the republic sub-endemics are presented with 409 species from 193 genus and 53 families. The annotated list of sub-endemics with evidence of their area of distributions, biotopes and types of habitats is cited. Author pronounced assumptions about genesis and formation of ways of the sub-endemic flora of Azerbaijan.

Key words: *flora, sub-endemics, higher plants, genus*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 92-96 (2014)

Azərbaycan Mənşəli Yumşaq Buğda *(Triticum Aestivum* L.*)* Genotiplərinin Terminal İstiliyə Davamlılığının Çoxölçülü Statistik Analiz Üsulu İlə Qiymətləndirilməsi

E.S. Hacıyev*, R.T.Əliyev

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq 155,Bakı AZ 1106, Azərbaycan;
**E-mail:elchinhajiyev85@gmail.com*

Milli Genbankda saxlanılan yumşaq buğdanın 10 sortunun və müxtəlif növmüxtəlifliklərinə aid 100 genotipinin 11 əlamət üzrə müqayisəli qiymətləndirilməsinin nəticələri verilmişdir. Çoxölçülü statistik analiz üsulu ilə müəyyən edilmişdir ki, genbank nümunələri rayonlaşmış və perspektiv sortlara nisbətən daha geniş genetik variasiyaya malikdir. Tədqiq edilən əlamətlər əsasında aparılan statistik analiz nəticəsində ən yüksək göstəriciyə malik və terminal istiliyə yüksək davamlı 20 genotip seçilmişdir. Nəticələrin təhlili göstərmişdir ki, 30 sünbüldə olan dənlərin sayı, 1000 dənin kütləsi və xlorofilin miqdarı əlamətlərinə görə genotiplər bir-birindən daha çox fərqlənir. Kompleks göstəricilərə malik 20 nümunə içərisində genbank nümunələri ilə yanaşı, Günəşli, Qırmızı buğda, Şəki 1, Pərzivan 2 sortlarına da rast gəlinmişdir. Seçilmiş genotiplərdən terminal istiliyə davamlı sortların yaradılmasında başlanğıc material kimi istifadə olunması tövsiyə olunur.

Açar sözlər: *Triticim aestivum* L.*, növmüxtəliflik, çoxölçülü statistik analiz, terminal istilik*

GİRİŞ

Buğda ən qədim mədəniləşdirilən bitkilərdən biri olmaqla, 8 min ildən çoxdur ki, insanların qidasının əsasını təşkil edir. Buğdanın məhsuldarlığının artırılması, abiotik və biotik stres amillərə davamlılığının tədqiqi olduqca vacibdir (Hajiyev et al., 2013). Buğda bitkisinin məhsuldarlığına ən çox təsir edən amillərdən biri istilik stresi hesab olunur. Buğdanın dünya üzrə əkin sahəsinin 40%-dən çox hissəsində (65-70 milyon hektar) istilik stresi buğdanın müxtəlif inkişaf mərhələlərinə mənfi təsir göstərir (Seçkin, 2011). Buğda becərilən 7 milyon hektar ərazi isə daimi istilik stresinin təsiri altındadır. Yüksək temperatur (35^0C) və bununla bağlı istilik stresi çox zaman buğdanın dən dolma mərhələsinə mənfi təsir göstərir, nəticədə dən normal dolmur, dənin ölçüsü, sayı və kütləsi azalır ki, bu da məhsuldarlığın əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına gətirib çıxarır (Reynolds, 1998; Stone, 1995). İstilik stresi, həmçinin, fotosintez prosesinin normal gedişinə mənfi təsir göstərir (Stone and Nicolas, 1995; Crafts, 2000). Bitkilərin terminal istilik stresinə cavab reaksiyası müxtəlifdir. Eyni cinsə daxil olan müxtəlif növlərin, həmçinin eyni növə daxil olan növmüxtəlifliklərinin, nümunələrin, sortların da istilik stresinə cavab reaksiyası fərqlidir. Bu amil əsas götürülərək müxtəlif parametrlər əsasında terminal istiliyə davamlı nümunələr seçilir və onlardan seleksiya proqramlarında istifadə olunur.

Yüksək temperatur nəticəsində yaranan və payızlıq buğdanın dəndolma mərhələsinə təsadüf edən terminal istilik stresi, Azərbaycanda da əhəmiyyətli məhsul itkisinə səbəb olur. Baş verən qlobal iqlim dəyişkənliyi nəticəsində istilik stresinin daha da kəskinləşməsi gözlənilir. Odur ki, istiliyə davamlı payızlıq buğda sortlarının yaradılması Azərbaycan üçün çox vacibdir. Bu prosesin effektivliyini yüksəltmək üçün, buğda genetik ehtiyatlarının terminal istiliyə davamlılıqla əlaqəli olan əlamətlərə görə geniş genetik variasiyasının mövcudluğu tələb olunur.

Tədqiqat işində əsas məqsəd yumşaq buğdanın Milli genbankda saxlanılan və müxtəlif növmüxtəlifliklərinə aid nümunələrinin, eləcə də rayonlaşmış və perspektiv 10 sortunun müqayisəli qiymətləndirilməsi və terminal istilik stresinə davamlılıq da daxil olmaqla, təsərrüfat göstəricilərinə görə fərqlənən formalarının seçilməsidir.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun təcrübə sahəsində yumşaq buğdanın 10 rayonlaşmış və perspektiv sortu (Ruzi-84, Mirbəşir-128, Əkinçi-84, Qobustan, Şəki-1, Qırmızı buğda, Günəşli, Şəfəq, Əzəmətli-95 və Pərzivan-2) və 100 genbank nümunəsi üzərində aparılmışdır. Genbank nümunələrinə əvvəlki illərdə Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən toplanılmış və 3 il ərzində GEİ-nin təcrübə sahəsində öyrənilmiş sabit formalar daxildir.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, tədqiqat materialı Alpha Latic dizayn üsulu ilə hər nümunədən 60 dən, toxumarası məsafə 4 sm, cərgəarası məsafə isə 20 sm olmaqla səpilmişdir.

Cədvəl 1. Alpha Latic dizaynının sxemi

Plot №	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Müxtəliflik	*A1*	*V6*	*V8*	*A2*	*A3*	*A4*	*A5*	*V7*	*V1*	*V9*	*A6*	*A7*	*A8*	*A9*	*A10*	*A11*	*A12*	*A13*	*V10*	*V5*
Plot №	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
Müxtəliflik	*A14*	*V3*	*A15*	*A16*	*A17*	*A18*	*V2*	*A19*	*A20*	*A21*	*V4*	*A22*	*A23*	*A24*	*A25*	*A26*	*A27*	*V1*	*A28*	*A29*
Plot №	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**	**49**	**50**	**51**	**52**	**53**	**54**	**55**	**56**	**57**	**58**	**59**	**60**
Müxtəliflik	*A30*	*A31*	*A32*	*V7*	*V6*	*A33*	*V4*	*A34*	*V10*	*V9*	*A35*	*A36*	*A37*	*V8*	*V3*	*A38*	*A39*	*V5*	*A40*	*A41*
Plot №	**61**	**62**	**63**	**64**	**65**	**66**	**67**	**68**	**69**	**70**	**71**	**72**	**73**	**74**	**75**	**76**	**77**	**78**	**79**	**80**
Müxtəliflik	*A42*	*A43*	*V2*	*A44*	*A45*	*A46*	*A47*	*A48*	*A49*	*A50*	*V7*	*V2*	*A51*	*A52*	*A53*	*V1*	*A54*	*A55*	*A56*	*A57*
Plot №	**81**	**82**	**83**	**84**	**85**	**86**	**87**	**88**	**89**	**90**	**91**	**92**	**93**	**94**	**95**	**96**	**97**	**98**	**99**	**100**
Müxtəliflik	*A58*	*A59*	*A60*	*A61*	*V5*	*A62*	*A63*	*V9*	*A64*	*A65*	*A66*	*V4*	*A67*	*V10*	*V6*	*V8*	*A68*	*V3*	*A69*	*A70*
Plot №	**101**	**102**	**103**	**104**	**105**	**106**	**107**	**108**	**109**	**110**	**111**	**112**	**113**	**114**	**115**	**116**	**117**	**118**	**119**	**120**
Müxtəliflik	*A71*	*A72*	*A73*	*A74*	*A75*	*A76*	*V2*	*V8*	*A77*	*V7*	*V5*	*V3*	*V4*	*A78*	*A79*	*A80*	*A81*	*A82*	*A83*	*A84*
Plot №	**121**	**122**	**123**	**124**	**125**	**126**	**127**	**128**	**129**	**130**	**131**	**132**	**133**	**134**	**135**	**136**	**137**	**138**	**139**	**140**
Müxtəliflik	*A85*	*A86*	*A87*	*V10*	*A88*	*A89*	*A90*	*A91*	*A92*	*A93*	*A94*	*A95*	*V6*	*V9*	*A96*	*A97*	*A98*	*V1*	*A99*	*A100*

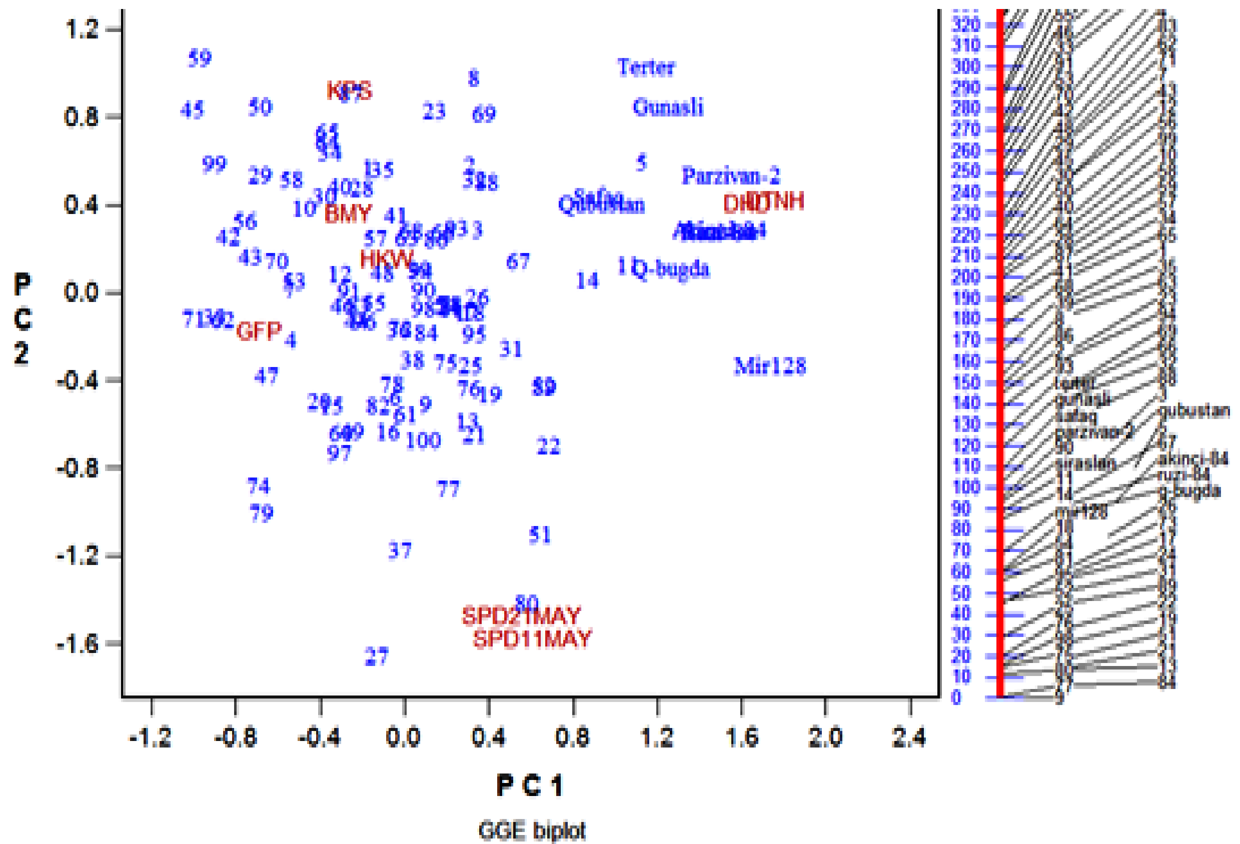
A1.......A100 =genbank nümunələri
V1.......V10 = sortlar

Vegetasiya müddətində təcrübə sahəsi 3 dəfə suvarılmış, iki dəfə hər kvadrat metrə 13 q olmaqla amonium nitrat verilmişdir. Bəzi morfoloji əlamətlər üzrə (sünbülləməyə qədər olan günlərin sayı, fizioloji yetişkənliyə qədər olan günlərin sayı, dən dolma mərhələsinin davametmə müddəti, bir nümunədə olan bitkilərin sayı, təsadüfi seçilmiş 30 sünbüldə dənlərin orta sayı, bir bitkinin biokütləsi, 1000 dənin kütləsi) məlumatlar toplanılmış və qeyd edilmişdir.

Tədqiqatda yarpaqda xlorofilin miqdarı SPAD 502 cihazının köməyi ilə ölçülmüşdür. Hər bir nümunədə 30 bitkinin sonuncu yelkən yarpağının orta hissəsində ölçmə aparılmışdır. Ölçmələr sünbülləmə fazasından başlayaraq, 10 gündən bir, iki dəfə aparılmışdır. SPAD metr İnadanın metodu əsasında dizayn edilmiş və istehsal olunmuşdur (Camejo, 2005). SPAD – 502 yarpaq toxumasındakı işığın qırmızı və infraqırmızı zonalarını (659 nm – 940 nm dalğa uzunluğunda) ölçərək, nisbi xlorofil sıxlığını müəyyən edir (Inada, 1965; Minolta, 1989). Göstərilən məlumatlar çoxölçülu statistik analiz üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Tədqiq edilən genotiplərdə xlorofilin miqdarı 11 və 21 May 2012-ci il tarixlərində ölçülmüşdür.

NƏTICƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKIRƏSI

Tədqiqat işində genotiplərin qiymətləndirilməsi 11 əlamətə görə aparılmış, alınmış nəticələr “GGE biplot” statistik paket proqramında analiz edilərək, şəkil 1-də təqdim olunmuşdur. Şəkil 1-dən göründüyü kimi, öyrənilən genbank nümunələri ilə rayonlaşmış və perspektiv sorlar bir-birindən tamamilə ayrılmış və tam fərqli qruplarda birləşmişdir. Şəkil 1-dən, həmçinin, genbank nümunələrinin geniş, sortların isə bir qədər məhdud variasiyaya malik olduğu da aydın görünür. Bu nəticələrə əsasən demək olar ki, genbank nümunələrinin öz aralarında və ya tədqiq olunan sortlarla çarpazlaşdırılması sortarası hibridləşmə ilə müqayisədə daha effektli olub, yeni perspektiv sortların yaradılmasında uğurla tətbiq oluna bilər. Aparılmış çoxölçülü statistik analiz üsulu ilə genotiplərin 11 əlamət əsasında seçimi də həyata keçirilmiş və tədqiq edilən 110 genotip içərisindən ən yüksək göstəricilərə malik 20 genotip seçilmişdir və bəzi biomorfoloji göstəricilər cədvəl 2-də verilmişdir. Çoxölçülü analiz üsulu ilə seçilmiş ən yaxşı genotip Naxçıvan MR-dan toplanılmış və yumşaq buğdanın *var. meridionale* növmüxtəlifliyinə aid 7319 nömrəli genbank nümunəsidir. Bu nümunənin 30 sünbülündə olan dənlərinin sayı 1054 ədəd, min dənin kütləsi isə 28 q olmuşdur. SPAD metr vasitəsilə əldə edilən nəticələr 11 may tarixində 46.8, 21 may tarixində isə 45 olmuş, 10 gün ərzində xlorofilin miqdarında cəmi 3.8% azalma baş vermişdir. Seçilmiş nümunələrdən ikincisi Qobustandan toplanılmış, *var.lutescens* növmüxtəlifliyinə aid nümunədir. Bu nümunədə 30 sünbüldə olan dənlərin sayı bir qədər aşağı – 754 ədəd, lakin 1000 dənin kütləsi 34 q olmuşdur. Xlorofilin miqdarında isə 10 gün ərzində 14% azalma müşahidə edilmişdir. Digər seçilmiş nümunə yenə *var.lutescens* növmüxtəlifliyinə aid olmaqla, nümunədə 30 sünbülündəki dənin sayı 1114 ədəd,



Şəkil 1. Yumşaq buğda sort və növmüxtəlifliklərinin genetik variasiyası

Cədvəl 2. Çoxölçülü analiz üsulu ilə seçilmiş genotiplər, Abşeron, 2013

Sortun adi və genbank nömrəsi	Növ müxtəlifliyi	Toplanıldığı yer	Biokütlə, qr	30 sünbüldəki dənin sayı, (ədəd)	1000 dənin kütləsi,qr	Sünbül əmələgəlməyə qədərki günlərin sayı, gün	Fizioloji yetişkənliyə qədərki günlərin sayı, gün	Dən dolma mərhələsinin davametmə müddəti, gün	Xlorofilin miqdarı 11 May	Xlorofilin miqdarı 21 May
7319	var. meridionale	Naxçıvan	5,974	1054	28	173	182	38	46,8	45
7052	var. lutescens	Qobustan	8,018	754	34	174	183	41	55,4	47,4
6300	var. lutescens	Abşeron	7,544	1114	35	168	181	38	47,1	34,6
9530	var. erythrospermum	Şəki	13,736	994	42	170	181	39	41	40,4
6280	var. lutescens	Abşeron	8,256	1114	36	170	180	38	50,1	49,4
7248	var. milturum	Dəvəçi	10,654	1054	45	169	179	41	52,7	46,4
Günəşli	-	-	9,394	934	35	166	178	34	48,6	44,9
7255	var. erythrospermum	Goranboy	10,01	1114	40	171	181	41	50	40,4
Qırmızı buğda	-	-	6,072	934	34	165	178	34	46,5	45
9525	var. erythrospermum	Qarayazı	9,942	1024	35	173	181	38	49	45,7
7046	var. albidum	Qobustan	6,934	1024	33	169	180	40	56,2	53,9
Şəki 1	-	-	8,294	624	39	162	178	33	44,4	45,4
7246	var. graecum	Naxçıvan	7,002	964	34	174	183	39	46,6	44,9
6297	-	Abşeron	8,546	724	38	170	181	39	53,7	45,7
6279	var. ferrugineum	Abşeron	10,046	1024	42	169	181	36	49	45,3
6277	var. lutescens	Abşeron	7,924	934	35	174	182	38	54	53,8
6920	var. graecum	Samux	7,754	904	31	171	182	41	44,6	50,6
6168	var. albidum	Tərtər	8,426	964	41	173	183	37	55,6	54,5
Pərzivan 2	-	-	13,64	814	39	164	178	35	43,3	39,9
9529	var. erythrospermum	-	12,57	1024	40	169	180	39	47,1	44,2

1000 dəninin kütləsi isə 35 q olmuşdur. Xlorofilin miqdarının 11 may tarixində 47.1, 21 may tarixində isə 34.6 olduğu qeyd edilmişdir. Göründüyü kimi, bu nümunədə xlorofilin miqdarında əvvəlki nümunələrdən fərqli olaraq, kəskin azalma (26.5%) müşahidə edilsə də, sünbüldə dənin sayının maksimum həddə, 1000 dənin kütləsinin isə yüksək olduğuna görə ən yaxşı 20 nümunə sırasına daxil edilmişdir. Seçilən nümunələrdən dördüncüsü Şəkidən toplanılmış və *var.eritrospermum* növmüxtəlifliyinə aiddir.

Həmin nümunədə 10 gün ərzində xlorofilin miqdarında cəmi 1.47% azalma qeydə alınmış və bu göstəriciyə əsasən ən yaxşı nümunələrin arasında yer almışdır. Məlumdur ki, xlorofil miqdarın-da baş verən kəskin azalma istilik stresinə həssaslığın əsas göstəricilərindən biri hesab edilir, bununla belə, çoxölçülü analiz üsulunda təkcə davamlılıq deyil, həm də digər parametrlərin yüksək və sabit göstəriciyə malik olması əsas rol oynayır. Bütün və ya əksər parametrlərə görə üstün və sabit olan nümunə ideal genotip adlanır. Seçilən nümunələrdən ən yaxşı göstəricilərə malik olanlardan biri Abşeron mənşəli *var.lutescens* növmüxtəlifliyinə aid genotipdir. Qeyd edilən nümunədə 30 sünbüldəki dənlərin sayı 1114 ədəd, min dənin kütləsi 36 q, xlorofilin miqdarında baş verən azalma isə cəmi 1.4 % təşkil etmişdir. Dəvəçi rayonundan toplanılmış və var.*milturum* növmüxtəlifliyinə aid nümunəni fərqləndirən əsas göstərici isə 1000 dənin kütləsi (45 q) olmuşdur. Bu, öyrənilən kolleksiyada ən yüksək göstəricidir.

Qeyd edildiyi kimi, tədqiqat işində genbank nümunələri ilə yanaşı, 10 yumşaq buğda sortu da öyrənilmiş, onlar arasından Günəşli, Qırmızı buğda, Şəki 1 və Pərzivan 2 sortları üstün parametrlərinə görə seçilmişdir. Həmin nümunələr kompleks şəkildə qiymətləndirildikdən sonra terminal istiliyə davamlı və ən geniş genetik variasiyaya malik olan nümunələr seleksiya proqramlarında istifadə olunacaqdır.

Seçkin G. (2011) Bağcılıkta kullanılan farklı amerikan asma anaçlarının yaprak klorofil yoğunluklarının (SPAD) belirlenmesi, Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı 27-30 Nisan.

Hajiyev E., Akparov Z., Abilov Z., Abbasov M., Khalikulov Z., Sharma R.C. (2013) Comparative Analysis of Gene bank Accessions and Improved Varieties of Durum in Azerbaijan. Int. Symp.: Genetics and Breeding of Durum Wheat. Rome (Italy), 27-30 May, p. 88.

Camejo D. (2005) High Temperature Effects on Photosynthetic Activity of Two Tomato Cultivars with Different Heat Susceptibility, J. Plant Physiol., **162:** 281-289,

Crafts- Brandner S.J. (2000) Rubisco Activase Constrains the Photosynthetic Potential of Leaves at High Temperature and CO_2, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, **97:** 13430-13435.

Inada K. (1965) Studies on a method for determining the deepness of green color and chlorophyll content of intact crop leaves and its practical applications. 2. Photoelectric characters of chlorophyllometer and correlation between the reading and chlorophyll content in leaves. Proc. Crop Sci. Soc. Japan **33:** 301- 308

Minolta Camera Co. (1989) Ltd., Manual for chlorophyll meter SPAD 502. Minolta, Radiometric Instruments Div., Osaka, Japan.

Reynolds M.P., Singh R.P., Ibrahim A., Ageeb O.A.A., Larque´-Saavedra A., Quick J.S. (1998). Evaluating physiological traits to complement empirical selection for wheat in warm environments. Euphytica, **100:** 85–94.

Stone P.J. (1995) A survey of the effects of high-temperature during grain filling on yield and quality of 75 wheat cultivars. Aust. J. Agr. Res., **46:** 475-492.

Stone P.J., Nicolas M.E. (1995) Effect of timing of heat stress during 1205 grain filling on two wheat varieties differing in heat tolerance. 1. Grain growth. Aust. J. Plant Physiol., **22:**927–934.

ƏDƏBİYYAT

Оценка Зноевыносливости Генотипов Мягкой Пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Азербайджана С Помощью Многомерных Статистических Анализов

Е.С.Гаджиев, Р.Т.Алиев

Институт генетических ресурсов НАНА

В статье приведены результаты сравнительной оценки 10 сортов и 100 генотипов мягкой пшеницы из Национального Генбанка по 11-ти параметрам. С помощью многомерного статистического анализа выявлено, что материалы Генбанка по сравнению с районированными и перспективными сортами имеют более широкую генетическую вариацию. На основании полученных результатов выделено 20

генотипов, отличающихся наивысшими показателями и большей устойчивостью. Анализ показал, что у образцов наибольшие различия наблюдались по числу зерен в 30 колосьях, массе 1000 зерен и по количеству хлорофилла. Согласно комплексным показателям, кроме материалов Генбанка к выделенным 20 генотипам относились также сорта Гюнешли, Кырмызы бугда, Шеки 1 и Парзиван 2. Выделенные генотипы рекомендованы как исходный материал для получения устойчивых к высоким температурам сортов.

Ключевые слова: *Triticum aestivum* L., *сортаизменчивость, многомерный статистический анализ, высокие температуры*

Assessment of Resistance of Azerbaijan Bread Wheat Genotypes To Terminal Heat Stress Using GGE Biplot Analysis

E. S. Hajiyev, R.T.Aliyev

Institute of Genetic Resources, ANAS

The article presents the results of the comparative evaluation of 10 varieties and 100 genotypes of bread wheat for 11 parameters. GGE biplot analysis based on multiple traits revealed that the Genebank accessions compared with realized and promising varieties had a wide variation. As a result of the statistical analysis 20 accessions have been selected that are highly resistant to terminal heat and have high values for studied traits. More differences between genotypes were observed in the number of grains in 30 spikes, mass of 1000 grains and chlorophyll amount. Among 20 accessions with complex indices, along with genebank accessions there were promising varieties as Guneshli, Gyrmyzy bugda, Sheki-1 and Parzivan-2. The use of selected accessions as a starting material in creation of resistant varieties is recommended.

Key words: *Triticum aestivum* L., *diversity, GGE biplot analysis, terminal heat*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 97-103 (2014)

Azərbaycanda Sarı Pas (*Puccinia striiformis* West) Törədicilərinin Yumşaq Buğda Sortlarının İnkişaf Dinamikası, Morfofizioloji Xüsusiyyətləri, Dənin Keyfiyyət Göstəriciləri Və Məhsuldarlığına Təsiri

E.R. İbrahimov[1]*, C.M. Təlai[1], S.M.Rüstəmova[2], İ.M. Hüseynova[2], C.Ə. Əliyev[1,2]

[1] *KTN ET Əkinçilik İnstitutu, Pirşağı qəsəbəsi, 2 saylı sovxoz, Bakı AZ1098, Azərbaycan;*
E-mail: ehtibar_i@yahoo.com
[2] *AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi, 40, AZ1073, Azərbaycan*

Sarı pas xəstəliyinin Abşeron və Tərtər BTS-də yumşaq buğda (*Tricticum aestivum* L.) sortlarına təsiri tədqiq edilmişdir. Xəstəliyin sirayətlənmə dərəcəsindən və vegetasiya fazasından asılı olaraq yarpağın assimlasiya səthi və quru biokütləsinin, fotozintezin intensivliyinin azalması müşahidə edilmişdir. Eyni zamanda dənin keyfiyyət göstəriciləri və sortların məhsuldarlığı aşağı düşmüşdür.

Açar sözlər: *Tricticum aestivum* L.*, sarı pas, fotosintezin intensivliyi, assimilyasiya səthi, quru biokütlə, məhsuldarlıq, ras tərkibi, davamlılıq genləri*

GİRİŞ

Taxıl məmulatları dünyada ən böyük sərvət və taxılçılıq isə iqtisadiyyatın aparıcı sahələrindən biridir. Son illərdə dünya bazarında dənli bikilərin qiymətinin durmadan artması ilə bağlı ölkədə ərzaq təhlükəsizliyinin təminatı diqqət mərkəzinə çəkilmişdir. 1999-cu ildən başlayaraq kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalçılarının torpaq vergisi istisna olunmaqla digər vergilərdən azad edilməsi, eləcə də istifadə olunan yanacaq və mineral gübrələrə görə kompensasiyaların verilməsi, buğda əkinlərinə subsidiyaların ayrılması son illərdə taxılçılığa marağı xeyli artırmış, 2012-ci ildə respublikada 2 mln. 700 min ton taxıl istehsal edilmişdir. Yaxın gələcəkdə əhalinin çörəyə, heyvandarlığın yemə olan tələbatını təmin etmək üçün respublikada taxıl istehsalının 3,0 mln. tona çatdırılması üçün real imkanlar vardır.

Taxılçılığa ziyan vuran bir sıra amillər mövcuddur. Azərbaycanda buğda bitkisinin məhsuldarlığını aşağı salan əsas amillərdən biri də qonur və sarı pas, unlu şeh, sürmə, septoriya, helmintosporioz, fuzarioz və s. xəstəlik törədiciləridir. Sarı pas respubilkanın taxılçılıqla məşğul olan əksər bölgələrində dəfələrlə kütləvi yayılmaqla, dənin keyfiyyətinin və məhsuldarlığın 20-60%) kəskin aşağı düşməsinə səbəb olur. Sarı pasın məhsuldarlığa vurduğu ziyan bir tərəfdən davamlı sortların müdafiə mexanizminin itirilməsi, digər tərəfdən isə xəstəliyin hər il kütləvi şəkildə yayılması ilə əlaqədar olmuşdur (İbrahimov, 2005).

Bitkilərin məhsuldarlığı vegetasiya müddətində fotosintetik aparatın fəaliyyətindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Ontogenezdə bioloji kütlənin artım dinamikası sortların fizioloji xüsusiyyətlərindən, inkişaf fazalarından və ətraf mühit amillərinin təsirindən asılıdır (Mirzəyev, 2006).

Bitkilərin xəstəliklə yoluxması fizioloji funksiyaların pozulmasına, tənəffüsün intensivliyinin sürətlənməsinə səbəb olur ki, bu da məhsulun azalması ilə nəticələnir. Xəstəliyin təsirindən bitkilərdə assimilyasiya səthinin azalması və məhsuldarlığın aşağı düşməsi də bir çox tədqiqatlarda öz əksini tapmışdır (Кершанская, 2000). Patogenin təsirindən xloroplastların quruluşunda da struktur pozuntuları müşahidə edilir (Cahangirov və b., 2010).

Məlumdur ki, xəstəliyə davamlı və davamsız bitkilər bir-birindən antigenlərə görə fərqlənsələr də parazit və sahib bitki zülalları arasında immunoloji yaxınlıq olmalıdır (Mirzəyev, 2006).

Təqdim olunan məqalədə ET Əkinçilik İnstitutunun Abşeron Təcrübə Bazasında sarı pas xəstəliyinin yumşaq buğda genotiplərinin inkişaf dinamikasına, morfofizioloji, məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəricilərinə təsiri öyrənılmışdır.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın materialı kimi Azərbaycan ET Əkinçilik İnstitutunda müxtəlif illərdə yaradılmış yüksək məhsuldar yerli yumşaq buğda sortları, ***İCARDA, CİMMYT*** və digər beynəlxalq seleksiya mərkəzlərindən introduksiya olunmuş 7000-dən artıq genotip götürülmüşdür. Sortlarda davamlılıq və həssaslıq səviyyəsi Kobb və Zadoks metodu (***ICARDA***) əsasında aparılmışdır (Jonson et al., 1988). Sarı pas xəstəliyinin törədicilərinin populyasiya tərkibinin müəyyən edilməsi R.Jonson, R.W.Stubbs, E.Fuchs və N.H.Chamberlay tərəfindən tərtib olunmuş şkala əsasında öyrənilmişdir (Шелепов и др., 2004). Fotosintezin intensivliyi URAS-2T ("Xartman and Braun", Almaniya) infraqırmızı qaz analizatoru vasitəsilə təyin edilmişdir. Dənin keyfiyyət göstəricilərinin analizi institutun

"Dənin keyfiyyəti" laboratoriyasında ümumi qəbul olunmuş "Dənin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üzrə metodiki göstərişlər" əsasında aparılmışdır (Методические рекомендации по оценке качества зерна, 1977).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Pas xəstəliyinin buğda bitkisində fotosintezin intensifliyinə təsirini öyrənmək məqsədi ilə sünbülləmə fazasından mum yetişkənliyi fazasına qədər mütəmadi olaraq ölçülmələr aparılmışdır. Bunun üçün aşağıdakı sortlar seçilmişdir: Əkinçi-84–sarı pas xəstəliyinə həssas; Qiymətli 2/17–sarı pas xəstəliyinə orta həssas; Qırmızı gül 1–sarı pas xəstəliyinə davamlı, qonur pasa həssas; Əzəmətli-95–hər iki pasa davamlı (Cədvəl 1). Assimilyasiya olunan CO_2-nın miqdarı sortların xəstəliklə sirayətlənmə dərəcəsindən asılıdır, başqa sözlə, xəstəliyn yoluxma səviyyəsi artdıqca fotosintezin intensivliyinə təsir də artır. Belə ki, sünbülləmə fazasında assimilyasiya olunan CO_2-nın miqdarı Əkinçi-84 sortu sarı pasa 10MS səviyyəsində yoluxduğu halda 14%, Qiymətli-2/17 sortu 5MS səviyyəsində yoluxğu halda isə 9% sağlam variantdan aşağı olmuşdur. Çıçəkləmə fazasında Əkinçi-84 sortu sarı pasa 20MS səviyyəsində sirayətləndiyi zaman fotosintezin intensivliyi sağlam bitkilərlə müqayisədə 28%, Qiymətli 2/17 sortu 20MS olduqda isə azalma 22% təşkil etmişdir.

Dənin formalaşması fazasında CO_2-nın assimilyasiya intensivliyi Əkinçi-84 sortu sarı pasa 20S səviyyəsində yoluxduğu halda 39%, Qiymətli 2/17 sortu 40MS səviyyəsində yoluxğu halda isə 31%, süd yetişmə fazasında Əkinçi-84 sortu sarı pasa 30S səviyyəsində yoluxduğu halda 45%, Qiymətli 2/17 sortu 20S səviyyəsində yoluxğu halda isə 43% sağlam variantdan aşağı olmuşdur. Mum yetişkənliyi fazasında zamanı temperaturun artması ilə əlaqədar sarı pas xəstəliyinin inkişafı dayanır və qonur pas xəstəliyi sürətlə inkişaf etməyə başlayır. Bu fazada qonur pas xəstəliyi Qırmızı gül-1 sortunu 40S səviyyəsində yoluxduraraq fotosintezin qiymətində kəskin azalma - 67%, Əkinçi-84 sortunda (50S) 62% və Qiymətli 2/7 sortunda isə (20S) 46% müşahidə edilmişdir.

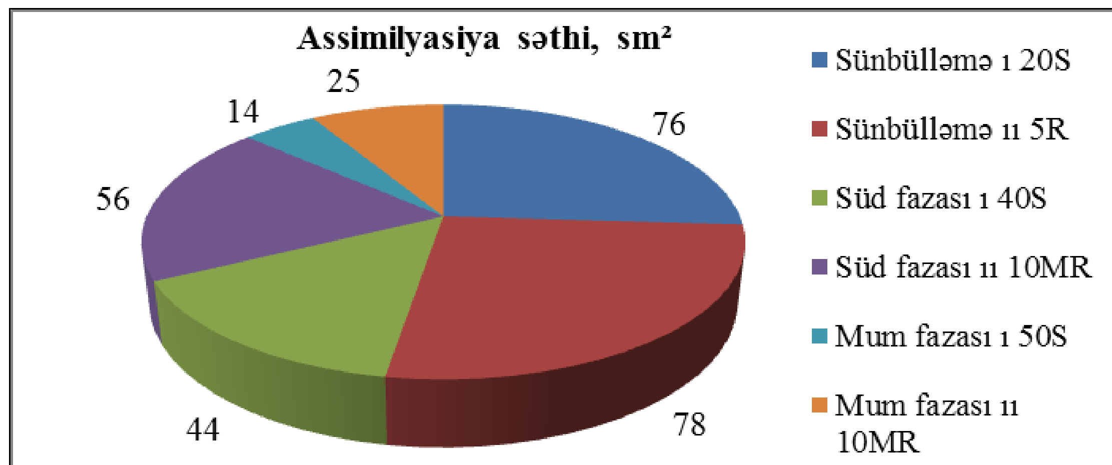
Xəstəlik dənin dolmasına təsir edərək sonda Əkinçi-84 sortunda 40%-ə yaxın, Qiymətli 2/17 sortunda isə 10%-ə qədər məhsuldarlığın azalmasına səbəb olmuşdur. Qırmızı gül-1 sortu, adətən vegetasiyanın sonuna yaxın xəstəliklə sirayətləndiyi üçün, xəstəliyin məhsuldarlığa təsiri əif olur. Qeyd etmək lazımdır ki, sarı pas xəstəliyi qonur pasa nisbətən məhsuldarlığa daha çox təsir edir ki, bu da törədicinin bitkilərin inkişafının ilkin fazalarından yoluxması və mum fazasına qədər fəal olması ilə bağlıdır.

Sarı pasa həssaslığına görə fərqlənən Tərəqqi sortunda müxtəlif fenofazalarda (sünbulləmə, süd yetişkənliyi, mum yetişkənliyi), xəstəliyin təsiri daha ətraflı öyrənilmişdir. Sarı pas xəstəliyi bitkidə digər morfofizioloji proseslər kimi, yarpaqların assimilyasiya səthinə və quru biokütlənin toplanmasına əsaslı təsir göstərir. Belə ki, Tərəqqi sortunda sünbülləmə fazasında assimilyasiya səthi sağlam bitkilərdə 78 sm^2, xəstə bitkilərdə 76 sm^2, olmaqla fərq 2,5% olmuşdur. Süd yetişmə faza- sında sağlam bitkilərdə 56 sm^2, xəstə bitkilərdə 44 sm^2 olmaqla fərq 21,4% və mum fazasında sağlam və xəstə bitkilərdə uyğun olaraq 25 sm^2 və 14 sm^2 olmaqla assimilyasiya səthini 44% azaltmışdır (Şəkil 1).

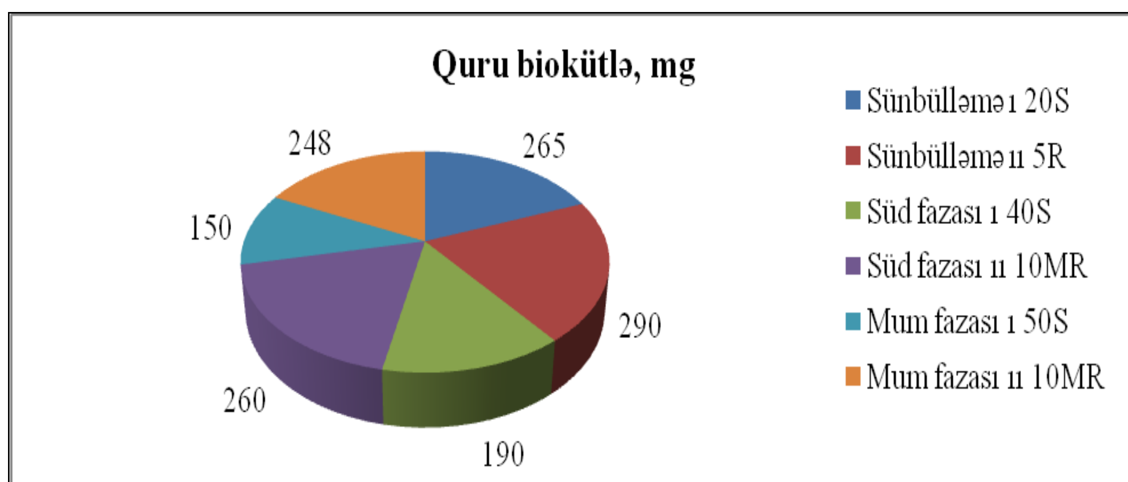
Cədvəl 1. Ontogenez zamanı buğda sortlarının sarı pas xəstəliyinə yoluxma dərəcəsindən asılı olaraq fotosintezin intensivliyinmin dəyişməsi

Sort	variant	İnkişaf fazaları									
		Sünbülləmə		Çiçəkləmə		Dənın formalaşması		Süd yetişkənlik		Mum yetişkənlik	
		Sarı pas	Fİ. $qCO_2/dm^2\cdot saat$	Sarı pas	Fİ $mqCO_2/dm^2\cdot saat$	Sarı pas	Fİ $mqCO_2/dm^2\cdot saat$	Sarı pas	Fİ $mqCO_2/dm^2\cdot saat$	Qonur pas	Fİ $mqCO_2/dm^2\cdot saat$
Əkinçi 84	I	10MS	18	20MS	18	20S	16	30S	12	50S	6
	II	R	21	5R	25	5MR	26	5MR	22	10MR	16
Qiymətli 2/17	I	5MS	20	20MS	19.5	40MS	18	20S	13	20S	7
	II	R	22	5MR	25	10MR	26	5MR	23	10MR	13
Qırmızı gül1	I	R	21	R	24	R	26	R	29	40S	6
	II	R	21	R	24	R	26	R	29	5MR	18
Əzəmətlı 95	I	R	22	R	26	R	28	R	26	R	18
	II	R	22	R	26	R	28	R	26	R	18

Qeyd: I- təbii fon (xəstə), II- preparat çilənmiş (sağlam), Fİ-fotosintezin intensivliyi, R-xəstəliyə davamlı, MR- xəstəlıyə oreta davamlı, MS-xəstəliyə orta həssas, S-xəstəliyə həssas.



Şəkil 1.Tərəqqi sortunda sarı pas xəstəliyinin təsirindən assimilyasiya səthinin dəyişməsi (I - təbii fon (xəstə), II - sağlam)

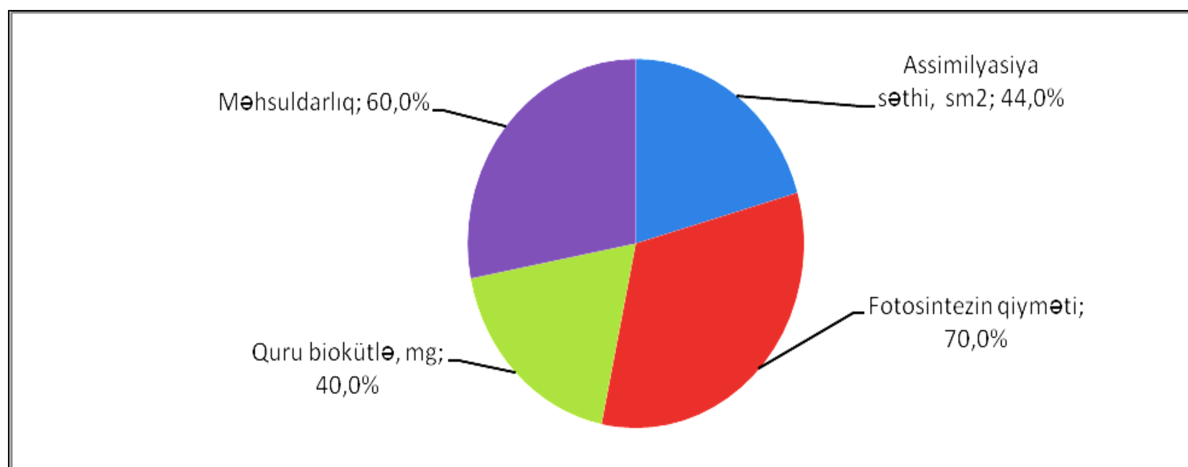


Şəkil 2. Sarı pas xəstəliyinin Tərəqqi sortunda quru biokütlənin toplanmasına təsiri.

Sarı pas xəstəliyinin quru biokütlənin toplanmasına təsiri şəkil 2-də verilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, sünbülləmə fazasında sağlam bitkilərdə bu göstərici 265 mq, xəstə bitkilərdə isə 295 mq olmaqla 9 % tərtibində fərqlənmişdir. Süd yetişmə fazasında quru biokütlənin toplanması sağlam bitkilərdə 260 mq, xəstə bitkilərdə isə 190 mq olmaqla fərq 27% və mum fazasında sağlam bitkilərdə 248 mq, xəstə bitkilərdə isə 150 mq olmaqla 40% təşkil etmişdir. Beləliklə, sarı pasın quru biokütləyə ən çox təsiri mum yetişmə zamanı özünü göstərmişdir.

Süd yetişkənliyi fazasında fərqlər artaraq assimilyasiya səthi üçün 21,4%, quru biokütlə üçün isə 27% təşkil etmişdir (Şəkil 2). Vegetasiyanın sonuna doğru bitkinin xəstəliyə sirayətləməsi şiddətlənmiş və nəticələr arasında fərq artmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, sarı pas xəstəliyinin təsirindən mum yetişkənliyi fazasında assimilyasiya səthlərii arasında fərq 44%, quru biokütlə arasında fərq isə 40 % olmuşdur. Fotosintezin intensivliyinə təsir digər sortlarda müxtəlif fazalarda ən aşağı - 9%, ən yüksək isə 70%-ə yaxın olmuşdur.

Sarı pas xəstəliyinin buğda bitkisini yolux-durma dərəcəsindən asılı olaraq məhsuldarlıq 60,0%-ə qədər aşağı düşə bilir (Şəkil 3). Bunları nəzərə alaraq seleksiyada yeni sortların yaradılmasında hibridləşmə zamanı ilkin material kimi valideynlərin seçilməsində davamlı formalara üstünlük verilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Hər bir xəstəliyin məhsuldarlığa mənfi təsirinin müəyyən edilməsi, ayrı-ayrı sortların bu xəstəliklərə davamlılıq səviyyəsini öyrənməyə və təsərrüfat şəraitində ona qarşı mübarizə tədbirlərinin daha səmərəli aparılmasına kömək edir. Sarı pas xəstəliyinin rayonlaşmış və perspektiv yumşaq buğda sortlarının məhsuldarlığına vurduğu ziyanı müəyyən etmək üçün ekoloji cəhətdən fərqli Abşeron və Tərtər Bölgə Təcrübə Bazasında suvarma şəraitində tədqiqatlar aparılmışdır. Standart kimi, davamsızlığına görə seçilən Morokko sortundan istifadə edilmişdir. Təcrübələr infeksiya və süni sirayətləndirmə fonunda 1m^2 sahədə 3 təkrarda qoyulmuş və sarı pasa qarşı 25%-li Bayleton (0,6 kq/ha) və 25%-li Tilt (0,5 l/ha) preparatlarından istifadə olunmuşdur.



Şəkil 3. Sarı pasın təsirindən buğda bitkisində fotosintetik parametlərin və məhsuldarlığın dəyişməsi.

Müəyyən edilmişdir ki, vegetasiya zamanı sarı pasın məhsuldarlığa vurduğu ziyanın miqyası buğdaların inkişaf fazası ilə bağlıdır, daha dəqiqi, xəstəlik nə qədər tez əmələ gəlirsə, məhsul itkisi də bir o qədər çox olur. Müşahidələr göstərmişdir ki, Abşeron şəraitində xəstəlik çox erkən – martın ortalarında (kollanmanın sonu) başlandıqda dəyən 3 illik orta ziyanın miqdarı, ayrı-ayrı sortlar üzrə 22-80% arasında dəyişdiyi halda, xəstəliyin daha gec–aprel, may aylarında (sünbülləmə və çiçəkləmə mərhələsi) başlandığı Tərtər BTS-də itki xeyli az (13-59%) olmuşdur .

Öyrənilən sortlar arasında 3 illik nəticələrə görə, Abşeronda Qiymətli -2/17 (6,9 t/ha), Tərtərdə isə Azəri (6,4 t/ha) sortları nəzarət olunan varianta nisbətən daha yüksək məhsuldarlığa malik olmuşlar. Abşeron şəraitində Qiymətli- 2/17 sortunda sarı pasın 3 illik orta göstəricilərinə görə zərərvurma həddi xeyli aşağı (35S) olduğu halda, Azəri sortunda (Tərtər) bu göstərici 70S arasında dəyişmişdir. Məhsuldarlığa görə fərqlənmiş Əkinçi-84 və digər yumşaq buğda sortlarında da sarı pasın intensivliyi yuxarı səviyyədə olmuşdur (60-70S). Qiymətli- 2/17 və Azəri sortları sarı pasla yüksək səviyyədə sirayətlənməsinə baxmayaraq, onlar stabil məhsul vermə qabiliyyətini saxlaya bilmişlər. Marokko sortunda bu göstərici Abşeronda 0,78 t/ha, Tərtər BTS-da isə 2,1 t/ha olmuşdur. Öyrənilən sortların nəzarət variantlarında sarı pasın zərərvurma həddi digərləri ilə müqayisədə Mirbəşir-128 sortunda daha yüksək (80S) olmuşdur. Bu fərq hər iki bölgədə məhsuldarlıqda da (26,6-38,1%) özünü göstərmişdir. Mirbəşir-128 sortunun təbii şəraitdə sarı pasa davamlılığının çox aşağı olması onun əkin sahəsinin məhdud olması ilə bağlıdır –hazırda bu sort yalnız respublikanın şimal bölgəsində becərilir.

Sarı pas xəstəliyinin Abşeronda məhsuldarl-ı-ğa təsirinin faizlə miqdarına nəzər yetirdikdə, bu göstərici yenə də Mirbəşir-128 sortunda digərlərindən fərqlənir (3 illik orta 38,2%). Məhsula dəyən ziyanın faizlə miqdarı Qiymətli-2/17 və Əkinçi-84 sortlarında xeyli aşağı (22,0–23,8%) olmuşdur. Standart Marocco sortunda isə məhsul itkisi 80,1% olmuşdur. Analoji nəticələr Tərtər BTS-də alınmışdır.

Sarı pas xəstəliyinin toxumun cücərmə qabiliyyətinə təsiri əhəmiyyətsiz səviyyədə olmuşdur. Lakin xəstəliyə məruz qalmış dənlərdən əmələ gəlmiş cücərtilərin kökboğazı olduqca nazik və tutqun boz rəngdə olub, boyu sağlamlara nisbətən qısa olmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, sınaqdan çıxarılan hər iki preparat sarı pas xəstəliyinin qarşısının alınmasında yüksək effektliyə malikdirlər. Bəzi hallarda Tilt preparatlarına nisbətən Bayleton çilənmiş sort nümunələrində preparatın təsiri bir qədər zəif olmuşdur. Məsələn, Tilt çilənmiş bütün sortlarda sarı pasın inkişafı 5-10 MR səviyyəsində olduğu halda, Bayleton çilənmiş Mirbəşir-128, Azəri və Marokko sortlarında 10-15 MS səviyyəsində olmuşdur. Lakin preparatlar arasında eyni sort daxilində məhsuldarlığa görə önəmli fərq müşahidə edilməmişdir. Hətta bəzi hallarda Bayleton çilənmiş variantlarda məhsuldarlıq nisbətən yuxarı (Qiymətli-2/17, Azəri) olmuşdur.

Məhsuldarlıqla yanaşı, sarı pas xəstəliyi dənin keyfiyyətinə də təsir göstərir. Bir çox tədqiqatçıların fikrinə görə, məhsuldarlığı aşağı olan nümunələrin dənində zülalın miqdarı, yüksək məhsuldarlığa malik sortnümunələrinə nisbətən üstünlük təşkil edir (Həsənova və b., 2007). Tədqiqatlarımız göstər-mişdir ki, sarı pas xəstəliyi bitkilərin kəmiyyət göstəriciləri ilə yanaşı, dənin keyfiyyətinə də əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Sarı pasın buğdanın keyfiyyət göstəricilərinə təsirini müəyyən etmək üçün biz respublikada rayonlaşdırılmış 4 yumşaq buğda sortu üzərində təcrübə aparmışıq. Bu məqsədlə həmin sortlar süni olaraq sarı pas sporları ilə sirayətləndirilmiş və sağlam, yəni funqisidlə işlənmiş variantla müqayisədə tədqiq edilmişdir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2. Sarı pasla sirayətlənmənin yumşaq buğda sortlarının keyfiyyət göstəricilərinə təsiri.

S. s.	Sortlar	Sarı pas	Kleykovi-na, %-lə	Kleykovinanın deformasiya əmsalı, (KDƏ)	Sedimen-tasiya, ml	1000 dənin kütləsi, q
1	Tərəqqi (sağlam)	20 MR	30,0	101,9	21,0	42,3
2	Tərəqqi (xəstə)	70 S	21,6	96,8	21,0	21,6
3	Mirbəşir-128 (sağlam)	10 MR	15,8	89,8	21,0	40,0
4	Mirbəşir-128 (xəstə)	50 S	-	-	21,0	23,6
5	Əkinçi-84 (sağlam)	10 MR	20,8	100	12,0	44,0
6	Əkinçi-84 (xəstə)	30 S	20,4	97,4	12,0	29,6
7	Qiymətli-2/17 (sağlam)	10 MR	27,2	97,0	15,0	47,0
8	Qiymətli-2/17 (xəstə)	25 S	16,0	90,2	15,0	33,0

Öyrənilən sortlar daha çox mum yetişkənliyi dövründə sarı pasla sirayətlənmiş və onların hər birinin dən keyfiyyətinə xıstılik müxtəlif formada təsir etmişdir. Cədvəl 2-dən göründüyu kimi, sağlam və xəstə nümunələrdə kleykovinanın miqdarı arasındakı fərq nəzərə çarpacaq dərəcədə olmuşdur.

Tərəqqi sortunun sarı pasla sirayətlənmiş variantında sağlam varianta nisbətən kleykovinanın miqdarı 8,4%, 1000 dənin kütləsi 20,7 q az olmuşdur. Kleykovinanın deformasiya əmsalı (KDƏ) isə hər iki halda variantlar arasında fərq az olmasına baxmayaraq, eyni kateqoriya hüdudlarından kənara çıxmamışdır. Sarı pasla sirayətlənmənin sedimentasiya göstəricisinə təsiri müşahidə edilməmişdir. Mirbəşir-128 sortunda variantlar arasındakı fərq müvafiq olaraq 15,8%, 16,4 q, Qiymətli-2/17 sortunda 11,2%, 14,0 q olmuşdur. Əkinçi 84 sortunda isə variantlar arası fərq yalnız 1000 dənin (14,4 q) kütləsində müşahidə edilmişdir.

Ümumən, sortlar sarı pasla sirayətləndikdə çörəkbişirmə keyfiyyətinin göstəricisi olan sedimentasiya əmsalı dəyişməmiş, dənin kütləsi və kleykovinanın miqdarı isə aşağı düşmüşdür.

Kleykovinanın deformasiya əmsalında da kəskin dəyişiklik müşahidə edilməmişdir. Beləliklə, aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sarı pasın buğda bitkisinin keyfiyyət göstəricisinə təsiri, xəstəliyin intensivliyindən və sortların tolerantlıq səviyyəsindən asılı olaraq müxtəlif olsa da, bir qayda olaraq kleykovinanın miqdarı və 1000 dənin kütləsi bu təsirə daha cox məruz qalır. KDƏ göstəricisi nisbətən aşağı düşsə də, bu fərq eyni keyfiyyət kateqoriyası hüdudlarından kənara çıxmır. Qeyd etmək lazımdır ki, sarı pas xəstəliyi ayrı-ayrı genotiplərin keyfiyyət göstəricilərinə fərqli təsir göstərmişdir. Belə ki, Əkinçi-84 sortu sarı pasa sirayətlənsə də (30S), keyfiyyət göstəriciləri aşağı düşməmişdir. Tərəqqi sortu da 70S dərəcəsində sirayətlənsə də, keyfiyyət göstəricilərini nisbətən saxlaya bilmişdir. Bu faktlar Əkinçi-84 və Tərəqqi sortlarının genetik olaraq bu xəstəliyə tolerantlığı–sirayətlənsə belə öz potensialını maksimal dərəcədə qoruyub saxlaması ilə ifadə olunur. Sarı pasla sirayətlənmə ən çox Mirbəşir-128 və Qiymətli-2/17 sortlarında müşahidə oplunaraq, dənin keyfiyyət göstəricilərini aşağı salmışdır.

Məlum olduğu kimi, xəstəlik törədicilərinin hər birinin morfoloji cəhətdən eyni quruluşa malik, lakin fizioloji xüsusiyyətləri ilə bir-birindən ciddi surətdə fərqlənən bir cox rasları mövcuddur. Bu raslar hər bir bölgənin təbii iqlim şəraitindən və bitki örtüyündən asılı olaraq müxtəlif səviyyədə yayılmaqla, ziyan vurma həddinə görə də bir-birindən fərqlənirlər. Buna müvafiq olaraq ayrı- ayrı bölgələrdə buğdanın sarı pas xəstəliyinin ras tərkibinin təyini və patogen rasların müəyyən edilməsi mövcud sortların bu bölgələrdə yerləşdirilməsinə və seleksiya yolu ilə hər bir bölgə üçün xəstəliyə davamlı və tolerant yeni sortların yaradılmasına imkan verir.

Hər bir xəstəliyə qarşı səmərəli mühafizə tədbirləri aparmaq və seleksiya işlərində xəstəliyə qarşı ilkin material kimi davamlı bitki nümunələrindən istifadə etmək üçün həmin xəstəliyin ras tərkibinin öyrənilməsi praktiki cəhətdən böyük əhəmiyyət kəsb edir. Buna görə də biz buğdanın sarı pas törədicilərinin ras tərkibini öyrənməyə çalışmışıq. Məlumdur ki, rasların təyinatı zamanı istixana şəraitində işığın çatışmaması və temperatur rejiminin pozulması sporların bitki üzərində inkişafına olduqca mənfi təsir göstərir. Pasın digər növləri (gövdə və qonur) ilə müqayisədə, sarı pasın sporları, qeyd edilən faktorlara qarşı daha çox həssasdırlar. Məsələn, əgər gövdə və qonur pas törədicilərinin inkişafı üçün 5-7 min lüks işıq lazım gəlirsə, sarı pasın inkişafı üçün 30-40 min lüks işıq tələb olunur (Яхьяуи др., 2003; Hussain et al., 2000)

Ilk dəfə olaraq Azərbaycanda bölgələr üzrə buğdanın sarı pas xəstəliyi törədicisinin ras tərkibi tədqiq olunmuş, *Puccinia striiformis West.* göbələyinin 6E6, 6E2, 2E0, 134E134, 70E6, 22E6, 14E142, 6E0, 134E150 rasları identifikasiya edilmiş və onların virulentlik səviyyəsi müəyyənləşdi-rilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 14E142, 6E6, 142E150, 134E150 rasları Azərbaycanda becərilən əksər buğda sortları üzərində daha çox virulentliyə malikdirlər (İbrahimov, 2013).

Azərbaycanın taxılçılıq bölgələrində sarı pasın rasları eyni səviyyədə yayılmamışdır. Bəzi raslara əksər taxılçılıq bölgələrində rast gəlindiyi halda, digər rasların rast gəlmə tezliyi bir və ya iki bölgədə tamamlanmışdır. Nisbətən geniş yayılmış raslar

134E134, 6E6, və 134E150 raslarıdır. Onlara əksər taxılçılıq bölgələrində təsadüf olunur. Müəyyən edilmiş rasların bəziləri ancaq ayrı–ayrı bölgələrdə yayılmışlar. Məsələn:70E6 rası ancaq Abşeronda, 22E6 Qobustanda, 6E2 Şəkidə, 14E142 və 2E0 Tərtərdə, 6E0 rası isə ancaq Cəlılabadda aşkar edilmişdir. Təbii ki, sarı pasın raslarının ayrı-ayrı bölgələrdə müxtəlif səviyyədə yayılması respublikanın torpaq-iqlim şəraiti ilə bağlıdır. Bu xüsusiyyət dünyada olan 11 iqlim qurşağından 9-nun Azərbaycanda mövcud olması ilə şərtləndirilir. Taxılçılıq bölgələrimizin təbii iqlim şəraiti bu və ya digər səviyyədə bir-birindən fərqləndiyi kimi bu faktorlara olduqca həssas olan sarı pasın ras tərkibi də fərqlidir (İbrahimov, 2013). Şimali Qafqaz regionuna sarı pas ana populyasiyaların formalaşdığı Zaqafqaziya ərazisindən miqrasiya olunmuşdur. Uzun illərin müşahidələri zamanı bu infeksiya mənbəyində aşağıdakı əsas raslar qeydə alınmışdır:E0, 4E16, 5E0, 5E16, 6E0, 6E16, 7E0, 7E16 (Stubbs et al., 1985; Volkova, 2006).

Sarı pasın öyrənilməsində ən vacib məsələlərdən biri xəstəliyə davamlı genlərin müəyyən edilməsi və davamlı sortların alınmasında bu genlərin valideyn formalarının hibridləşmə işinə daxil edilməsidir. Xəstəliyə davamlı yeni effektiv genləri daşıyan genotiplərin (sortların) axtarışı və müəyyən edilməsi, eləcə də onların seleksiya proqramında geniş istifadə olunması ilə əlaqədar problemlərin həllini, mühüm bir vəzifə kimi qarşıya qoyulmuşdur. Bu sahədə aparılan tədqiqat işlərinin bir hissəsi İran İslam Respublikasının Bitkiçilik İnstitutunda laboratoriya şəraitində sarı pas xəstəliyinin ras tərkibinin öyrənilməsi zamanı məlum gen davamlılığına malik differensiator buğda genotipləri (18 ədəd) üzərində aparılmışdır. Laboratoriya şəraitində aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, differensiator buğda genotipləri içərisində Yr3V, Yr4+, Yr1, Yr3N, YrSP, Yr5, YrCV və s. genlərin sarı pasın Azərbaycanda yayılmış bütün raslarına qarşı tam müqavimətliyi vardır.

Bu istiqamətdə aparılan tədqiqat işlərinin böyük bir hissəsi isə Əkinçilik İnstitutuna ***İCARDA*** xətti ilə daxil olmuş test sortlar (Tutucu pitomnik, 42 ədəd) əsasında respubilkanın torpaq-iqlim şəraitinə görə bir-birindən kəskin fərqlənən 4 müxtəlif bölgəsində: Şirvan (dəmyə), Düzən Qarabağ (suvarma), Cənubi Muğan (dəmyə) və Abşeron (suvarma) rayonlarında aparılmışdır. Təcrübələr bütün bölgələrdə infeksiya fonunda:Marokko və sarı pasa həssas digər sortların əhatəsində qoyulmuşdur. Sınaq təcürbələrinin əsas məqsədi respublika ərazisində təbii şəraitdə sarı pas epidemiyasının geniş yayıldığı taxılçılıq bölgələrində sarı pasın mövcud raslarına kompleks davamlı effektiv genlərin müəyyən edilməsi idi. Dörd il müddətində 4 bölgədə aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, tutucu pitomnikində yerli şərait üçün Yr1; Yr3V; YrCV; YrSP; Yr15; Yr10; Yr3N; YrDW; Yr4+; Yr5 və YrSD genləri sarı pasa öz davamlılıqlarını uzun müddət saxlaya bilmişdir (İbrahimov, 2014).

Beləliklə, sarı pas xəstəliyi buğdada bir çox morfofizioloji əlamətlərə təsir etməklə, son olaraq məhsulun azalmasına səbəb olur. Bunu nəzərə alaraq yeni məhsuldar genotiplərin yaradılmasında ilkin seleksiya materialı kimi xəstəliklərə davamlı genotiplərin seçilməsi tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

Cahangirov A.A., Təlai C.M., Həmidov H.N. (2010) Müxtəlif torpaq iqlim şəraitində fizioloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən buğda sortlarında fotosintez məhsuldarlığı. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Elmi Əsərləri, **XXII**: 142-145.

Həsənova Q.M., Poladova G.H. (2007) Yüksək məhsuldar sortların dən keyfiyyətinin artırılması yolları. Azərbaycan Aqrar Elmi, **4-5:** 17-18

Hussain M., Rehman A., Hussain M., Muhammad F., Younis M., Malukra A.Q., Zulkiffal M. (2007) A new high yielding durable rust resistance variety–Shafaq 06. Pakistan Journal of Phytopathology, **19 (12)**:238-142.

İbrahimov E.R. (2005) Sarı pasa davamlı buğda sortlarının yaradılması. Azərbaycan Elmi Təd-qiqat Əkinçilik İnstitutunun Elmi Əsərləri, **XXI**:162-164.

İbrahimov E.R. (2013) Azərbaycanda buğdanın sarı pasa (*Puccinia striiformis* west) effektiv davamlı genlərin müəyyənləşdirilməsi və seleksiyada istifadəsi. Bakı, a.e.ü.f.d.avtoreferatı.

İbrahimov E.R. (2014) Revealing and use of yellow resistance genes in wheat breeding programs in Azerbaijan. 2nd İnternational wheat stripe rust symposium. Regional Cereal Rust Research Center, Izmir, Turkey, 39.

Jensen S. G. (1968) Photosynthesis, respiration and other physiological relationships in barley infected with barley yellow draw virus. *Phytopathology*, **58 (2):**204-208.

Jonson R. (1988) Durable resistance to yellow rust in wheat and its implication in plant breeding. In: Breeding Strategies for Resistance to Rusts of Wheat (Eds.Simmonds N W and Rajaram S), CIMMYT, Mexico, 63-75.

Jonson R., Stubbs R.W., Fuchs E., Chamberlain N.H. (1972) Nomenclature for physiologic races of *Puccinia striiformis* infecting wheat. *Transactions of the British Mycological Socciety*, **58:** 475-480.

Mirzəyev R.S. (2006) Bəzi dənli–paxlalıbitkilərdə asssimilyasiya səthinin formalaşması və yerüstü

quru biokütlənin toplanması. Azərbaycan Aqrar Elmi, **9-10:**19-20.

Stubbs R.W. *(*1985) Stripe rust. Roelfs and W.R. Bushnell, eds. The Cereal Rusts Vol. II; Diseases, Distribution, Epidemiology, and Control. Academic Press, Orlando, 61-101.

Volkova, G. (2006) Stripe rust distribution, harmfulness and population structure in the North Caucasus Region. Third Regional Yellow Rust Conference for Central and West Asia and North Africa, Tashkent, Uzbekistan, p. 43.

Кершанская О.И. (2000) Фотосинтетические основы продукционного процесса у пшеницы. Алматы: Изд-во "Басбакан" ПА "КАЗГОР", с.245.

Методические рекомендации по оценке качества зерна (1977) М, 5-35.

Федотова Т.И. (1958) О нарастании поражаемости пшениц бурой ржавчиной с фазе колошения. Труды ВИЗР, **13:** 85.

Шелепов В.С., Маласай В.В., Пензев В.М., Кочмарский А.Ф. (2004) Качество зерна пшеницы. В кн. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. Мироновка, 360-426.

Яхьяуи А., Тораби М., Саидов М., Четин Л., Джунусова М., Хохлачева В., Кетата Х., Браун Х., Моргунов А. (2003) Региональное сотрудничество с целью повышения устойчивости пшеницы к желтой ржавчине, Алматы, с. 20.

Влияние Возбудителей Желтой Ржавчины (*Puccinia striiformis* West) На Динамику Развития, Морфофизиологические Особенности, Показателей Качества Зерна и Урожайность Мягких Сортов Пшеницы в Азербайджане

Э.Р.Ибрагимов[1]*, Дж.М.Талаи[1], С.М.Рустамова[2], И.М.Гусейнова[2], Д.А.Алиев[1,2]

[1] Институт земледелия МСХ
[2] Институт ботаники НАНА

Изучено влияние желтой ржавчины на сортов мягкой пшеницы (*Tricticum aestivum* L.) на Абшеронской и Тертерской ЗОС. Наблюдали уменьшение ассимиляционной поверхности, сухой биомассы и интенсивности фотосинтеза листа в зависимости от степени поражения растения возбудителем и фазы вегетации. Установлено понижение показателей качества зерна и урожайности изученных сортов.

Ключевые слова: *Tricticum aestivum L., желтая ржавчина, интенсивность фотосинтеза, ассимиляционная поверхность, сухая биомасса, урожайность, расовый состав, гены устойчивости*

Effect of Yellow Rust (*Puccinia striiformis* West) Causatives on Growth Dynamics, Morfological Features, Grain Quality and Yield of Bread Wheat Cultivars in Azerbaijan

E.R.Ibrhimov[1], J.M. Talai[1], S.M.Rustamova[2], İ.M. Huseynova[2], J.A. Aliyev[1,2]

[1] Institute of Crop Husbandry, Ministry of Agriculture
[2] Institute of Botany, ANAS

Influence of yellow rust disease on bread whaet cultivars (*Tricticum aestivum* L.) was studied in Absheron and Tartar Regional Experimental Stations. Leaf surface assimilation area, dry mass and intensity of photosynthesis decreased depending upon the disease severity and the vegetation development phases. Simultaneously, grain quality parameters and yield of studied cultivars declined.

***Key words**: Tricticum aestivum* L., *yellow rust, photosynthesis intensity, assimilation area, dry biomass, yield, race composition, resistance genes*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 104-109 (2014)

Preqravidar Hazırlıq Zamanı Böyrək Patologiyalı Xəstələrdə Anemiyanın Korreksiyası

H.F.Bağırova, Ş.H.Qədimova

Azərbaycan Tibb Universitetinin II Mamalıq və Ginekologiya kafedrası, Bakıxanov küç., 21, Bakı AZ1022, Azərbaycan

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, anemiyanın inkişafında əsas patogenetik faktor eritropoetinin mütləq çatışmazlığıdır, hansı ki, xroniki böyrək xəstəliklərinin I dərəcəsində 46,6%, II dərəcəsində 58,1%, III dərəcəsində 61,7% müşahidə olunmuşdur. Hb-nin azalması zamanı eritropoetinin səviyyəsinin nisbi artımı xroniki böyrək xəstəliklərinin I dərəcəsində maksimal, xroniki böyrək xəstəliklərinin III dərəcəsində minimal olmuşdur. Böyrək patologiyası olan pasiyentlərin əksəriyyəti üçün normoxrom normositar anemiya xarakterik olmuşdur. Anemiyalı pasiyentlərin çoxunda iltihabyönlü sitokinlərin (Il-1β - 86,3%, Il-6 - 70,5% halda) zərdab konsentrasiyasının artımı qeyd olunmuşdur. Dəmir və rekombinat insan eritropoetini ilə kompleks müalicə anemiyalı pasiyentlərin 94,1% -ində Hb-nin əhəmiyyətli dərəcədə artımını əldə etməyə imkan vermiş və müalicə dövründə endogen eritropetinin səviyyəsi ilə Hb-nin artımı arasında mənfi əlaqə müəyyən olunmuşdur. Antianemik terapiya fonunda Il-1β və Il-6 sitokinlərinin zərdab qatılığının statistik əhəmiyyətli azalması müşahidə olunmuşdur.

Açar sözlər: *xroniki boyrək xəstəlikləri, böyrək patologiyası, hamiləlik, preqravidar hazırlıq, eritropoetin*

GİRİŞ

Hamiləliyə hazırlıq *(pre- əvvəl, gravida – hamiləlik)* – uğurlu mayalanma, hamiləliyin rahat keçməsi və fəsadsız doğuşun zəruri şərtidir. Hamiləliyə hazırlığı nəzərdə tutulan hamilə qalma anından yarım il və ya daha yaxşı olar ki, bir il öncə başlamaq lazımdır. Hamiləlik zamanı həyati vacib orqanlar ikiqat yük ilə işləyir, onların bütün fəaliyyəti ana-cift-döl sisteminin qorunub saxlanmasına yönəldilir. Qadın üçün hamiləliyin planlaşdırılması təkcə reproduktiv sağlamlığın deyil, həm də ümumilikdə orqanizmin ikiqat yükə hazırlığının təminatını ehtimal edir (Бурлев, 2011; Бурлев идр., 2006; Сухих, 2009). Bu problem müasir mamalıq və perinatologiya baxımından xüsusilə aktualdır, çünki hamilə qadınlarda müxtəlif xəstəliklər daha çox hamiləlik zamanı təzahür edərək və ya ilk dəfə yaranaraq, hamiləliyin gedişini ağırlaşdırır və anada patologiya olduqda isə yenidoğulmuşların xəstələnmə riskini yüksəldir. (Коноводова, 2008).

Hamilələr arasında anemiyanın baş vermə tezliyi kifayət qədər yüksəkdir və 15-30% arasında dəyişir. Bir sıra müəlliflərin verdiyi məlumata görə, yaşayış yeri və sosial-iqtisadi vəziyyətindən asılı olaraq hamilələrin təxminən 56%-i anemiyadan əziyyət çəkir.

Böyrəklərin funksiyasının zəifləməsinin aşkar olunması anemiyanın müasir diaqnostikası və korreksiyası baxımından diqqət tələb edir [Сухих и Протопопова, 2009; Gambling et al., 2008]. Böyrək patologiyalı xəstələrdə anemiyanın əsas patogenetik inkişaf amili eritropoetinin (EPO) çatızmazlığıdır, EPO və dəmir defisiti olmadıqda isə anemiyanın inkişafında iltihabyönlü sitokinlərin hemopoezə təsiri aparıcı rol oynayır (Румянцев др., 2003; Хух и Брейман, 2007; Lozoff, 2007). Rekombinant insan eritropoetin (riEPO) prepa-ratları və onun törəmələrinin böyrək patologiyalı xəstələrdə anemiyanın korreksiyası üçün istifadəsinin effektivliyi və təhlükəsizliyi məsələlərinin öyrənildiyi kliniki tədqiqatlar onların tətbiqi ilə bağlı bir sıra sualların meydana çıxmasına səbəb olmuşdur (Румянцев др., 2003; Smiroldo et al., 2008).

Beləliklə, ağırlaşmış anemiyanın inkişafı ilə müşayiət olunan böyrək patologiyalı xəstələrə nəzarət məsələləri preqravidar hazırlığın həyata keçirilməsi zamanı olduqca aktualdır.

Tədqiqatın əsas məqsədi hamiləliyə preqravidar hazırlıq zamanı böyrək patologiyalı xəstələrdə anemiyanın korreksiyasının kliniki əhəmiyyəti və məqsədəuyğunluğunun əsaslandırılması olmuşdur.

MATERİAL VƏ METODLAR

İşlənilib hazırlanmış klinik-laborator protakollar əsasında 2009-2013-ci illər ərzində ATU-nun II mamalıq və ginekologiya kafedrasının Ş.Ələsgərova adına 5 saylı doğum evinin bazasında müşahidə olunan 17 yaşından 39 yaşadək (orta yaş həddi 27,98±5,3) hamiləliyə preqravidar hazırlıq mərhələsində olan böyrək patologiyalı 26 qadın müayinə edilmişdir.

Xəstələrin şikayətləri, anamnezinin dəqiq öyrənilməsi, obyektiv müayinəsi aparılmışdır. Qanın kliniki analizində Hb-nin səviyyəsi, eritrositlərin sayı və retikulositlərin faizi, eritrositdə Hb-nin orta miqdarı (HOM), eritrositin orta həcmi (EOH), trombosit və leykositlərin sayı, eritrositlərin şökmə sürəti (EÇS) qiymətləndirilmişdir. Böyrəklərin funksional vəziyyətinin öyrənilməsi zamanı xəstələrdə mikroalbuminuriyanın olması qiymətləndirilmişdir. Müayinə "Immulite" immunohemilüminissent analizatorunda turbidimetrik metodla aparılmışdır. Həmçinin kreatinin, sidik cövhəri və elektrolitlərin qan zərdabında qatılığı təyin edilmişdir. 1 və 2-ci dərəcəli XBX (xroniki böyrək xəstəlikləri) müvafiq olaraq YFS (yumaqcıqların filtrasiya sürətinin) ≥90 və 60-89 ml/dəq/1,73 m2 göstəriciləri fonunda sidiklə yüksək albumin ekskresiyası zamanı diaqnozlaşdırılmışdır; 3-cü dərəcəli XBX albuminuriyanın səviyyəsindən asılı olmayaraq YFS<60 ml/dəq/1,73 m2 şəraitində diaqnozlaşdırılmışdır.

Anemiyanın patogenetik inkişaf amillərinin qiymətləndirilməsi üçün bütün xəstələrdə immunodiaqnostika metodları ilə EPO (referens göstəricilər 5-30 mMe/ml) və ferritinin (12-150 mkq/l) zərdab səviyyələri müəyyən edilmişdir.

Sistemli iltihabın qabarıqlığının öyrənilməsi üçün immunoferment analiz metodu ilə interleykin-1β (Il-1β) və interleykin-6 (Il-6) zərdab səviyyələri müəyyən edilmişdir. Referens göstəricilər müvafiq olaraq <50 pq/ml və <50 pq/ml təşkil etmişdir. Tədqiqatlar «Labsystems MR-600» analizatorunda aparılmışdır.

Antianemik terapiyanın effektliyinin tədqiqi üçün 110 q/l-dən aşağı Hb səviyyəsinə malik 26 böyrək patologiyalı xəstənin müalicəsi aparılmışdır. Anemiyanın nefrogen xarakteri yuxarıda təsvir olunmuş diaqnostik müayinələrlə təsdiq edilmişdir. Əsas qrupa dərialtı riEPO preparatı və peroral dəmir preparatları almış 18 xəstə daxil edilmişdir (onlardan 12-nə xroniki pielonefrit və 6-na xroniki qlomerulonefrit diaqnozu qoyulmuşdur). Əsas qrup xəstələri böyrəklərin xroniki xəstəliyinin (XBX) dərəcəsindən asılı olaraq 3 qrupa bölünmüşdür: 1-ci dərəcə - 5 xəstə, 2-ci dərəcə - 7 xəstə və 3-cü dərəcə - 6 xəstə. Müqayisə qrupunu peroral olaraq dəmir preparatı qəbul edən 8 xəstə təşkil etmişdir. Müalicə aparıldıqdan sonra 16 həftə ərzində əsas qrupda və müqayisə qrupunda qanın kliniki müayinəsinin göstəriciləri, böyrəklərin funksiyası, iltihabyönlü sitokinlərin səviyyəsinin dinamikası qiymətləndirilmişdir.

Tədqiqatın alınmış nəticələrinin statistik işlənməsi Microsoft Excel 2007 kompüter proqramı vasitəsilə aparılmışdır.

NƏTICƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKIRƏSI

Hər üç kliniki qrupda nəzarət qrupu ilə müqayisədə Hb-nin səviyyəsi və eritrositlərin sayında statistik əhəmiyyətli fərqlər qeydə alınmışdır. Retikulositlərin faiz miqdarı, bir qayda olaraq, cüzi artmışdır (1,2-1,5%), bu göstərici üzrə qruplar arasında əhəmiyyətli fərqlər müşahidə olunmamışdır. Bütün qruplarda orta EOH və HOM göstəriciləri norma daxilində olmuşdur. Eritrositlərin normositozu anemiyalı xəstələrin 71,0%, mikrositozu 15,0%, makrositozu 14,0%-də aşkar olunmuşdur. Normoxromiya 61%, hipoxromiya 27,0%, hiperxromiya 12,0% xəstələrdə müşahidə olunmuşdur. Leykosit və trombositlərin miqdarının orta göstəriciləri norma daxilində olmuş, lakin 3-cü qrupda trombositlərin sayı nəzarət qrupunda olduğundan xeyli aşağı olmuşdur. Həmçinin 3-cü qrupda nəzarət qrupu ilə müqayisədə EÇS-in daha yüksək göstəriciləri müşahidə olunmuşdur (Cədvəl 1).

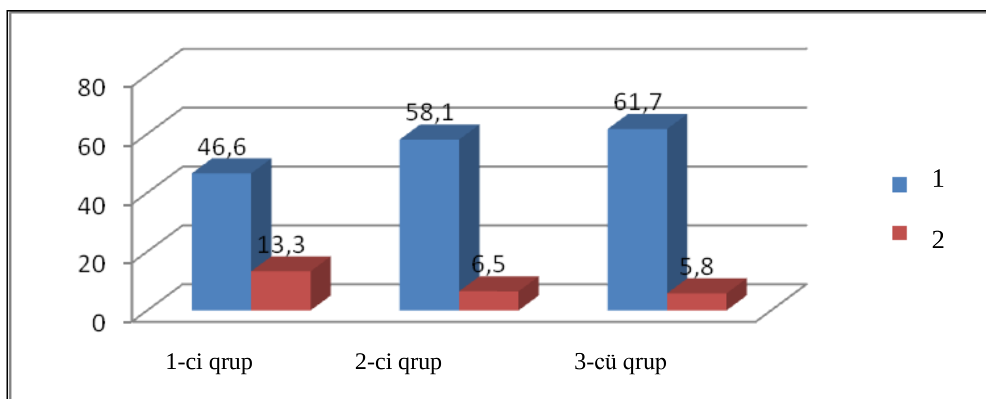
Beləliklə, 3-cü dərəcə XBX olan xəstələr üçün daha qabarıq hematoloji pozulmaların mövcudluğu səciyyəvi olmuşdur. Müşahidə olunan bütün xəstələrdə YFS<60 ml/dəq/1,73m^2 azalma və/və ya sidiklə zülalın ekskresiyasının artması (mikroalbuminuriya, proteinuriya) şəklində böyrəklərin zədələnməsi əlamətləri olmuşdur.

1-ci qrupda kreatinin (62,9±2,3 mkmol/l) və sidik cövhərinin (6,0±0,7 mmol/l) orta zərdab konsentrasiyaları, eləcə də YFS norma daxilində olmuşdur. 2-ci qrupda kreatinin orta zərdab qatılığı norma daxilində (82,1±3,6 mkmol/l), sidik cövhəri isə normanın yuxarı həddində (9,4±1,1 mmol/l)

Cədvəl 1. Kliniki qruplarda əsas hematoloji göstəricilər

Göstərici	Əsas qrup (n=18)			Nəzarət qrupu (n=8)
	1-ci qrup (n=5)	2-ci qrup (n=7)	3-cü qrup (n=6)	
Hb, q/l	110,8±3,0 *	107,8±4,2 *	105,7±3,5 *	135,8±4,1
Eritrositlər 10^{12}/l	3,88±0,23 *	3,64±0,30 *	3,65±0,19 *	4,55±0,19
Retikulositlər, %	1,5±0,3	1,2±0,2	1,2±0,3	1,0±0,2
HOM, пг	30,1±1,3	29,4±1,2	28,6±0,9	29,7±0,8
HOH, фл	88,6±2,5	92,0±7,3	89,3±3,8	84,0±7,5
Trombositlər, 10^9/л	276,4±35,6	314,4±33,0	217,4±19,6*	330,8±42,4
EÇS, mm/saat	23,7±4,4	26,4±2,8	31,3±3,5 *	18,5±4,3

Qeyd: * p<0,05 nəzarət qrupu ilə müqayisədə



Şəkil 1. XBX-nin müxtəlif mərhələlərində anemiyalı xəstələrdə EPO defisiti və hipoferritinemiya. Şərti işarələr: sıra 1 – EPO defisitinin tezliyi, %; sıra 2 – hipoferritinemiyanın tezliyi, %

olmuşdur. 3-cü qrupda hər iki göstərici yüksək olmuşdur. Elektrolit qatılıqlarında qruplararası fərqlər aşkarlanmamışdır.

YFS-in orta hesablama göstəriciləri: 1-ci qrupda - 106,4±6,9 ml/dəq/1,73 m^2, 2-ci qrupda - 72,1±3,3 ml/dəq/1,73 m^2, 3-cü qrupda 40,1±3,5 ml/dəq/1,73 m^2, nəzarət qrupunda - 75,6±12,4 ml/dəq/1,73 m^2 təşkil etmişdir. Nəzarət qrupunda orta YFS bütün anemiyalı xəstələrin analoji orta göstəricisindən əhəmiyyətli fərqlənməmişdir. Anemiyalı xəstələrdə nəzarət qrupu xəstələri ilə müqayisədə sidiklə zülal itkisinin daha yüksək göstəriciləri müşahidə olunmuşdur (müvafiq olaraq 0,39±0,10 q/l və 0,16±0,06 q/l). Proteinuriyanın aşkarlanma tezliyi müvafiq olaraq 40,0% və 16,0%, mikroalbuminuri-yanın - 52,0 % və 53,0 %, normoalbuminuriyanın - 8,0% və 31,0% təşkil etmişdir.

1-ci qrup (6,56±2,11 mME/ml) və 2-ci qrupa daxil olan (5,56±1,30 mME/ml) xəstələrdə EPO zərdab konsentrasiyasının orta göstəriciləri normanın aşağı həddində olmuşdur (5-30 mME/ml). 3-cü qrupa daxil olan xəstələrdə EPO-nun orta səviyyəsi (3,70±1,61 mME/ml) normal göstəricilərdən aşağı olmuşdur. Bu göstərici üzrə kontrol qrupla statistik əhəmiyyətli fərqlər müşahidə olunmamışdır. Xəstələrdə anemiyanın olmasını nəzərə alaraq, alınmış orta konsentrasiyaları 1 və 2-ci qruplarda nisbi EPO çatışmazlığı və 3-cü qrupda mütləq EPO defisiti kimi qiymətləndirmək olar. Ferritinin orta zərdab səviyyələri 1-ci (94,0±42,2 mkq/l) və 2-ci qrupda (116,2±18,7 mkq/l) normal göstəricilər çərçivəsində olmuşdur. 3-cü qrupda ferritinin orta səviyyəsi (226,8±35,4 mkq/l) normanı və nəzarət qrupunun müvafiq göstəricisini aşmışdır (124,5±27,1 mkq/l).

EPO çatışmazlığı bütün klinik qruplarda yayılmış hal olmuşdur. YFS azaldıqca EPO çatışmazlığının tezliyinin artım meyli müşahidə olunmuşdur. Hipoferritinemiya isə əksinə, nisbətən daha az aşkarlanmış və böyrəklərin filtrasiya funksiyaları pozulmamış xəstələrdə daha çox yayılmışdır (şəkil 1).

Hb-nin azalmasına müxtəlif dərəcəli XBX olan qadınlarda EPO-nun zərdab konsentrasiyasının qeyri-bərabər nisbi artımı müvafiq olmuşdur.

Beləliklə, 3-cü dərəcə XBX olan qadınlarda EPO-nun zərdab göstəricisi, bir qayda olaraq Hb-nin səviyyəsi aşağı olmuşdur.

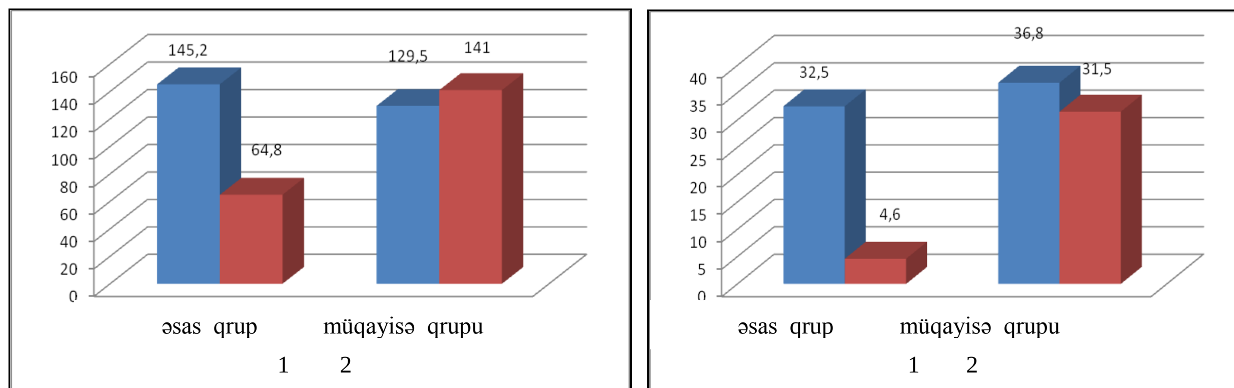
Müşahidə altında olan böyrək patologiyalı xəstələrin əksəriyyətində bir və ya bir neçə iltihabyönlü sitokinin zərdab səviyyəsinin artması aşkarlanmışdır. Anemiyalı və normal Hb göstəricisinə malik xəstələrdə bu maddələrin zərdab konsentrasiyalarının artım tezliyi müvafiq olaraq: Il-1β üçün — 86,3% və 81,3 % (χ^2=0,372; p>0,05), Il-6 üçün — 70,5 % və 34,4 % (χ^2=9,82; p=0,002) təşkil etmişdir. Anemiyalı xəstələr üçün Hb-nin səviyyəsi normal olan xəstələrə nisbətən iltihabyönlü sitokinlərinin daha yüksək zərdab konsentrasiyaları xarakterik olmuşdur. Orta göstəricilər müvafiq olaraq: Il-1β — 328,2±75,5 pq/ml və 99,0±15,2 pq/ml (t=2,17; p=0,032), Il -6 — 44,1±7,0 pq/ml və 19,5±6,6 pq/ml (t=2,23; p=0,028) təşkil etmişdir.

Dərialtı riEPO yeridilməsi və peroral dəmir preparatları qəbulundan ibarət antianemik terapiya fonunda əsas qrupda Hb-nin səviyyəsinin statistik əhəmiyyətli yüksəlməsi - 97,1±2,0 q/l-dən 117,0±1,3 q/l-dək qeyd olunmuşdur (W=3,63; p<0,001 əlaqəli seçmələr üçün Vilkokson meyarı). Antianemik terapiyaya başlamazdan əvvəl müqayisə qrupunda Hb-nin orta konsentrasiyası 96,7±2,6 q/l təşkil etmiş, müalicə fonunda əldə olunmuş Hb-nin səviyyəsi (105,7±1,7 q/l) əsas qrupun analoji göstəricisi ilə müqayisədə aşağı olmuşdur (W=36,0; p<0,001). Hb-nin nəzərə çarpacaq qədər artımı (110-120 q/l) əsas qrupda xəstələrin 94,1%-i və müqayisə qrupunda xəstələrin 31,6%-də əldə olunmuşdur (χ^2=14,8; p<0,001).

Cədvəl 2. Antianemik terapiya fonunda böyrəyin funksional göstəricilərinin dinamikası

Göstərici	Əsas qrup		Müqayisə qrupu	
	Müalicədən əvvəl	**Müalicədən sonra**	**Müalicədən əvvəl**	**Müalicədən sonra**
Sidiklə zülal itkisi, q/l	0,50±0,09	0,29±0,05 *	0,48±0,10	0,50±0,11
Qan zərdabı kreatinin, mlmol/l	118,7±10,1	120,6±9,1	115,4±8,8	116,0±8,6
Qan zərdabının sidik cövhəri, mmol/l	11,2±0,9	11,4±0,7	10,7±0,6	10,7±0,6

Qeyd: * p<0,05 müalicədən əvvəlki göstəricilərlə müqayisədə



Şəkil 2. Antianemik terapiya fonunda Il-1β və Il-6 zərdab səviyyələrinin dinamikası (pq/ml)
Şərti işarələr: Sıra 1 – müalicədən əvvəl; sıra 2 – müalicədən sonra

Nəzərə çarpacaq artım əsas qrupda xəstələrin 35,3%-də müşahidə olunmuş və müqayisə qrupunda qeydə alınmamışdır. Əsas qrup və müqayisə qrupunda HOM, EOH göstəricilərinin, trombositlərin, leykositlərin sayı və EÇS-in statistik əhəmiyyətli dəyişiklikləri müşahidə olunmamışdır. Bütün müalicə kursu ərzində Hb-nin artım kəmiyyəti endogen EPO-nun ilkin səviyyəsindən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişmişdir. ЭПО>5 mME/ml qatılıq şəraitində orta hesabla 6,4%, 2-dən 5-dək mME/ml şəraitində 17,1 %, <2 mME/ml-35,9 % təşkil etmişdir.

Əsas qrupda kompleks antianemik terapiya fonunda zülalın sidiklə ekskresiyası göstəricisinin statistik əhəmiyyətli azalması müşahidə olunmuşdur. Əsas qrupda və müqayisə qrupunda böyrəyin funksiyasını əks etdirən digər göstəricilərin nəzərəçarpan dinamikası qeydə alınmamışdır (cədvəl 2).

Antianemik terapiya kursundan sonra əsas qrupda Il-1β (W=3,52; p<0,001) və Il-6 (W=3,40; p<0,001) zərdab səviyyələrinin statistik əhəmiyyətli azalması müşahidə olunmuşdur. Müqayisə qrupunda müalicə fonunda iltihabyönlü sitokinlərin konsentrasiyası cüzi dəyişmişdir. Il-1β və Il-6 zərdab səviyyələrinin dinamikası şəkil 2-də verilmişdir.

Beləliklə, böyrək patologiyalı bütün xəstələrdə anemiyanın vaxtında diaqnostikası üçün XBX-nin mərhələsindən asılı olaraq ən azı 3-12 aydan bir qırmızı qan göstəriciləri qiymətləndirilməlidir. XBX olan qadınların müşahidəsi zamanı riEPO preparatlarından istifadə etməklə anemiyanın erkən korreksiyası həyata keçirilməlidir.

NƏTICƏLƏR

- Böyrək patologiyalı xəstələrin əksəriyyəti üçün normoxrom normositar anemiya səciyyəvi olmuşdur. Normal HOM və HOH göstərici-lərindən kənarlaşmalar müvafiq olaraq xəstələrin 39% və 29%-də qeydə alınmışdır;
- Anemiyanın əsas patogenetik inkişaf amili 1-ci dərəcə XBX olan qadınların 46,6%-də, 2-ci dərəcə XBX olan qadınların 58,1%-də, 3-cü dərəcə XBX olan qadınların 61,7%-də müşahidə olunan mütləq EPO çatışmazlığı olmuşdur. Hb-nin azalması fonunda EPO səviyyəsinin nisbi artımı 1-ci dərəcə XBX olan qadınlarda maksimal və 3-cü dərəcə XBX olan qadınlarda minimal olmuşdur;
- Anemiyalı xəstələrin əksəriyyətində iltihabyönlü sitokinlərinin zərdab konsentrasiyalarının artması qeydə alınmışdır (Il-1β - 86,3%, Il-6 - 70,5% hallarda);
- riEPO və dəmir preparatları ilə kompleks müalicə anemiyalı xəstələrin 94,1%-də göstəricilərin əhəmiyyətli artımına nail olmağa imkan vermiş və müalicə müddətində endogen EPO səviyyəsi və Hb-nin yüksəlmə faizi arasında mənfi əlaqə aşkarlanmışdır. Antianemik terapiya fonunda Il-1β və Il-6 zərdab səviyyələrinin statistika əhəmiyyətli azalması müşahidə olunmuşdur.

ƏDƏBIYYAT

Бурлев В.А. (2011) Воспалительный стресс: системный ангиогенез, белки острой фазы и продукты деструкции тканей у больных хроническим рецидивирующим сальпин- гоофоритом. Проблемы репродукции, **5:** 25–32.

Бурлев В.А., Коноводова Е.Н., Орджоникидзе Н.В., Серов В.Н., Елохина Т. Б., Ильясова Н. А. (2006) Лечение беременных с латентным дефицитом железа. Российский вестник акушера-гинеколога, **1:** 64–8.

Коноводова Е.Н. (2008) Железодефицитные состояния у беременных и родильниц (патогенез, диагностика, профилактика, лечение). Автореф. дис. д-ра мед. наук. М.: 46 с.

Румянцев А.Г., Морщакова Е.Ф., Павлов А.Д. (2003) Эритропоэтин в диагностике, профилактике и лечении анемий. М.: 447 с.

Сухих Г.Т. (2009) Беременность и роды при заболеваниях мочевыводящих органов. М, 432 с.

Сухих Г.Т., Протопопова Т.Т. (2009) Железодефицитные состояния у беременных и родильниц: Учебное пособие. М, 80 с.

Хух Р., Брейман К. (2007) Анемия во время беременности и в послеродовом периоде. М.: “Триада-Х”: 73 с.

Gambling L., Andersen H., McArdle H. (2008) Iron and copper, and their interactions during development. *Biochem.* Soc. Trans, **36 (6):** 1258–61.

Lozoff B. (2007) Iron deficiency and child development. Food Nutr. Bull., **28 (4):** 560–71.

Smiroldo S., Sacco S., Columbo F. et al. (2008) The role of infections in preterm labour. Book of abstracts 13th World Congress of Gynecological Endocrinology, Florence. Gynecol. Endocrinol., **24 (1):**1-158.

Коррекция Анемии у Пациенток с Почечной Патологией при Прегравидарной Подготовке

Х.Ф. Багирова, Ш.Г. Кадимова

Кафедра акушерства и гинекологии II Азербайджанского медицинского университета

Проведенными исследованиями показано, что основным патогенетическим фактором развития анемии был абсолютный дефицит эритропоэтина, который наблюдался у 46,6% больных с хронической болезнью почек 1-ой стадии, у 58,1% - с хронической болезнью почек 2-ой стадии, у 61,7% - с хронической болезнью почек 3-ей стадии. Относительный прирост уровня ЭПО при снижении Hb был максимальным у пациентов с хронической болезнью почек 1-ой стадии и минимальным у пациентов с хронической болезнью почек 3-ей стадии. Для большинства пациентов с почечной патологией была характерна нормохромная нормоцитарная анемия. У большинства пациентов с анемией отмечалось повышение сывороточных концентраций провоспалительных цитокинов (Il-1β - в 86,3%, Il-6 - в 70,5% случаев). Комплексное лечение препаратами рекомбинантного человеческого эритропоэтина и железа позволило достичь целевых значений Hb у 94,1% пациентов с анемией, при этом выявлялась отрицательная связь между уровнем эндогенного эритропоэтина и процентом прироста Hb за период лечения. На фоне антианемической терапии наблюдалось статистически значимое снижение сывороточных концентраций Il-1β и Il-6.

Ключевые слова: *хронические болезни почек, почечная патология, беременность, прегравидарная подготовка, эритропоэтин*

Correction of Anemia in Patients With Renal Pathology in Pregravidal Preparing

H.F. Baghirova, S.H. Gadimova

II Department of Obstetrics and Gynecology, Azerbaijan Medical University

The studies have shown that the major pathogenetic factor in the development of anemia was an absolute deficiency of erythropoietin, which was observed in 46.6% of patients with chronic kidney disease stage 1, 58.1% - with chronic kidney disease stage 2 and 61.7% - with chronic kidney disease stage 3. Relative increase in the level of EPO at reduced Hb was greatest in patients with chronic kidney disease stage 1 and the lowest in patients with chronic kidney disease stage 3. Normochromic normocytic anemia was characteristic for most patients with renal disease. Increased serum concentrations of pro-inflammatory cytokines were observed in the majority of patients with anemia (Il-1β - in 86.3%, Il- 6 – in 70.5 % of cases). Comprehensive treatment with recombinant human erythropoietin and iron allowed to reach the target Hb values in 94.1 % of patients with anemia , while a negative association was detected between the level of endogenous erythropoietin and Hb percentage growth during the treatment period. Antianemic therapy led to a statistically significant decrease in serum concentrations of Il-1β and Il- 6 cytokines.

Key words: *chronic kidney disease, renal disease, pregnancy, pregravid preparation, erythropoietin*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 110-114 (2014)

Frequency of Occurrence Met235thr Human Angiotensinogene Mutant Variant in Patients with Cardiovascular Diseases

R.G. Kuliyeva, К.А. Aliyeva

Baku State University, 23 Z.Khalilov str., Baku AZ1148, Azerbaijan

Polymorphism of mutant variant of 235 (C-T) AGT gene was studied by means of complex of modern molecular-genetic methods of diagnosis for the first time in patients with cardio-vascular diseases. The mutation of 235 (C-T) in AGT gene was identified as 37.5% frequency of occurrence. Homozygous mutation type (T/T) was found in patients with severe arterial hypertension, while heterozygous mutation type (T/C) – in patients with severe as well as moderate arterial hypertension. Results of molecular- genetic investigations are of great practical importance. Timely revealing AGT mutation in gene 235 (C-T) will allow doctors to carry out prophylaxis in population with following qualified treatment of arterial hypertension.

Key words: *genetic polymorphism, angiotensinogen, PCR, ischemic heart disease*

INTRODUCTION

Gene of angiotensin (AGT) encodes angiotensinogen protein which takes part in blood pressure and electrolytes balance control. When blood pressure lowers, angiotensinogen turns into angiotensin 1 under rennin effect, which in its turn becomes angiotensin 2 and raises the blood pressure, lessening the vessels diameter and increasing water and salts resorption (Kim et al., 2010). 15 point mutations, most of which lead to amino acids substitutions, were identified in the course of angiotensinogen gene study (Kurland et al., 2004). Much work was devoted to analysis of relations between these mutations and cardio-vascular diseases. Most attentively there were researched variants related to amino acidic substitutions as 235 (C-T) (Мет 235RThr) and 174 (C-T) (Thr174RMet). Substitution of thymine to cytosine in the position 235 of angiotensin gene (235 (C-T)) leads to methionine to threonine amino acid in-protein substitution. Analysis of 235 (C-T) angiotensinogen gene polymorphism sowed distinct correlation between 235 (C-T) polymorphism and various forms of hypertension, mainly, in European populations and in Japans. At the same time there observed the absence of the said association in Afro-Americans. It is also shown, that 235 (C-T) variant is an independent risk factor for myocardial infarct and ischemic heart disease development in Europeans, while in Japans there was identified no association of the given polymorphism with ischemic heart disease. Hence, the 235 (C-T) variant brings the certain pathogenic effect, but it couldn’t be considered as a significant mutation, because its effect differs greatly in various ethnic groups’ representatives (Gu et al., 2008). Effect of ethno-polymorphic variant can define non-equal link with some pathogenesis variants of angiotensinogen gene or, on the other hand, it can manifest itself on specific population genetic background only. Frequency of mutant gene variant is in range of 34-43%.Mutation inheritance type: autosome dominant (encounted in men and women equally, it is enough to inherit one mutant gene variant from any of parents, and at even chance children will get the disease). Indication to prescription to carry out the analysis is arterial hypertension and other cardio-vascular disease in the anamnesis of the patient or his close relatives, preparation to pregnancy, and to anti-hypertensive medications prescription (Пальцев, 2011; Нгуен, Шкурат, 2010; Liljedahi et al., 2003; Ash et al., 2010).

The goal of our researches is the study of 235 (C-T) gene of AGT and identification of frequency of the given polymorphism in patients with cardio-vascular diseases by means of molecular-genetic diagnosis methods.

The goal of our studies is the identification of angiotensinogen gene polymorphism 235 (C-T) presence with assessment of mutation phenotypic and gene frequencies in patients with cardiovascular diseases, taking into consideration blind spot in the studies related to 235 (C-T) polymorphism of angiotensinogen presence in population of the Republic.

MATERIALS AND METHODS

Material for the researches was 2ml of venous blood on EDTA (or heparin) anticoagulant from 24 people (13 men and 11 women) of 18 to 67 years of age with cardiovascular system disease.

Genomic DNA was isolated from venous blood using ready QIA ampgenomic DNA and RNA kits, manufactured by QIAGEN, Germany (Applicationinformation, 2000).

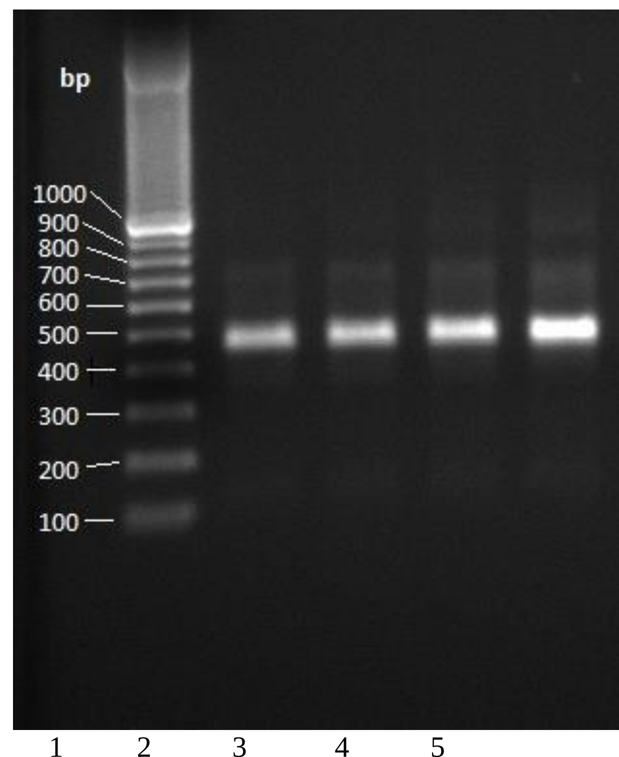
Isolation process was as follows: By means of automatic pipette volume 20µl we add an enzyme of QIAGEN Protease (or proteinase K) to Eppendorf tube of 1.5 ml. On top of that we add 200 µl of whole venous blood and 200 µl of AL buffer form QIAampgenomicDNAandRNA kits of QIAGEN Company. Mixture was stirred in a special device as pulse-vortex during 15 seconds. Then the tube was placed into thermostat at 56^0C for 10 minutes. After incubation is completed, 200 µl of ethanol (96-100%) was added into the content of the tube and stirred one more time in the pulse-vortex device during 15 seconds. After stirring the content of the tube was replaced into special micro-columns (QIAmpMinispincolumn) with toss-away tubes. Then the content of the micro-columns were centrifuged at 6000xg (8000 x rpm) during 1 minute at room temperature. The content of the tube after centrifuging was discarded, and micro-column with fixed genomic DNA was replaced into another tube-storage of 2ml volume. 500µl of AW1 buffer were added to column and centrifuged again at 6000xg (8000 x rpm) during 1 minute at room temperature. The content of the tube was discarded after centrifuging, and micro-column with fixed genomic DNA in it was also replaced into another tube-storage of 2ml of volume. Hence, 500µl of AW2 buffer were added and anew centrifuged, but in another regime: 20.000xg (14.000 x rpm) during 3 minutes at the room temperature. After substitution of a tube-storage the column was centrifuged again in the same regime during 1 minute. After complete remove of buffer AW2 from the column, the same column was placed into a regular tube with a cap for centrifuging and added 200µl of AE buffer from the kit or distilled water, specially prepared for molecular investigations, wait for a minute at room temperature (15-20^0C) and centrifuged also for a minute at 6000xg (8000 x rpm). After centrifuging the column was discarded, and the content of Eppendorf tube was used for the further investigations. Genomic DNA was stored in the fridge at -20^0C (Application information, 2000).

Intactness and amount of isolated genomic DNA as well as of the amplificate (gene fragment) after PCR were identified by electrophoresis in 1.7% agarose gel by means of electrophoretic device and power source (PowerPacBasicGelDocIMEZ) Imager, BioRad, USA. DNALadder 100 bp (Applicationinformation, 2000) was used as a marker for DNA synthesized fragments during electrophoresis.

Polymerase-chain reaction (PCR) was carried out in the following regime: 95oC for 2 minutes, (95oC for 30sec, 58oC for 30sec, 78oC for 2minutes for 25-30 cycles), 72oC for 10 minutes and pause at 4oC for 7 minutes in amplificator ProfessionalThermocycler manufactures by Biometra, Germany (3).

The quality of isolated genomic DNA from venous blood was checked in 1.7% agarose. 0,5xTAE buffer was used for electrophoresis. DNALadder 100bp was as a marker. Duration of electrophoresis is 30-45 minutes. After electrophoresis the agarose gel was placed into water solution of ethidium bromide for 5-10 minutes (10µl of ethidium bromide in 1 liter of distilled water). Then gel for genomic DNA development and taking photo was put into GelDoc™EZSystemInstallationGuide.

AGT gene was amplified when intact genomic DNA was isolated from blood. For that purpose two primers (Forward and Reverse) were used for each of five gene fragments. Five exons of AGT gene served as fragments for researches.



1 2 3 4 5

Figure 1. Electrophoregram of DNA size marker (band 1) and fragments of AGT gene after PCR (bands 2-5).

The structure of synthetic nucleotide primers which we used for PCR of five exons of AGT gene is presented in Table 1. Reagents for reaction mixture for PCR were added into eppendorf micro-tube in the following sequence: distilled water (used for molecular investigations) -30 µl, Buffer+$MgCl_2$ -8.2 µl, 2.5 µl of each primer (Forward and Reverse), dNTP - 1.25 µl,

Taq polymerase enzyme – 0.63 µl and genomic DNA - 5µl. After PCR quality and quantity of the amplificate were appraised by electrophoresis in 1.7% agarose. 0,5xTAE buffer was also used for electrophoresis of PCR products. DNA Ladder 100 bp was used as a marker. Duration of electrophoresis was 45-60 minutes. PCR fragments were stained with water solution of ethidium bromide. Staining duration was 5 minutes. PCR results were developed and shot in the device Gel Doc™ EZ System Installation Guide. Figure 1 presents an electrophoregram of DNA size marker shown as band 1 and fragments of AGT gene after PCR, which were isolated from patient's blood sample.

DNA fragments were purified after two consequent PCR using the following reagents: Agencourt AMPure XP и SPRI CleanSEQ Magnetic BEARDS, respectively. Nucleotide sequence of each of five fragments of AGT gene were identified by sequencing in GenomeLab CEQ and GeXP (Genetic Analysis Systems) manufactured by Beckman Coulter, USA.

RESULTS AND DISCUSSION

24 patients: 13 men and 11 women with cardio-vascular diseases in the age of 18 to 67 were included into researches. Identified duration of arterial hypertension was from 2 to 26 years according to anamnesis. Inheritance by arterial hypertension was burdened in 18 out of 24 patients (75%).

When rating severity degree of arterial hypertension, mild form of arterial hypertension was found in 6 patients out of 24 (25%), 10 (41.67%) of them had moderate arterial hypertension, and 8 (33.33%) had severe form of hypertension. The majority had a stable course of arterial hypertension. In 3 (12.5%) patients the course of arterial hypertension was crisis-like, those crises occurred not sooner than 3-4 times a year.

As a result of sequencing of AGT gene fragments, the substitution of cytosine nucleotide for thymine nucleotide in position 235 of the second intron, that leads to the substitution of methionine amino acid to threonine. In three cases: in two men and one woman, the said mutation was in homozygous state (T/T), in the rest six cases mutation was in heterozygous state (C/T).

Researches results of genetic polymorphism of AGT gene 235 (C-T) with identified phenotypic, genotypic and gene T and T alleles are presented in the Table 2.

As you see in the table, phenotypes (T/T), (C/T) and (C/C) frequencies are 12.5%, 25.0% and 62.5%, respectively. Genotypes frequency was equal to T/T – 0.1250, C/T – 0.2500 and C/C – 0.6250.

Therefore, frequencies of T and C alleles are 0.2500 and 0.7500, respectively. Phenotype frequency of 235 (C-T) polymorphism of AGT gene in the whole (T/T and C/T) became to be 37.5% and was similar to results obtained when researching populations of different countries throughout the world (2, 7, 8).

When appraising results on 235 (C-T) mutation among patients with different severity degrees off arterial hypertension, we've got the following picture: 6 of 8 (75%) patients with severe form of arterial hypertension have manifested the given mutation. Three (50%) of six patients with severe arterial hypertension had homozygous mutation state (T/T), and the rest three (50%) had heterozygous mutation (C/T).

Table 1. Name and structure of synthetic primers for AGT gene

N	Primer name	Nucleotide sequence of a primer
1	AGT F1	5′-TGC TTC TGT GTT TTC CCC AGT-3′
2	AGT R1	5′-AGA GAC AAG ACC GAG AAG GAG C-3′
3	AGT F2	5′-GGG CTA AAT GGT GAC AGG GA-3
4	AGT R2	5′-CCA GAG CCA GCA GAG AGG TTT-3′
5	AGT F3	5′-CCT CAT TCC TGC CCC TGT CT-3′
6	AGT R3	5′-GCT CAG GTG TGT CTA CTC CCC A-3′
7	AGT F4	5′-AGC ACA GAG GTC CTG AGC C-3′
8	AGT R4	5′-CCA AAG TCC AGG AAA GCA C-3′
9	AGT F5	5′-AGA TCA TAA GTC TTG GGC C-3′
10	AGT R4	5′-GCA TAG GCC AGG TTT CCA C-3′

Table 2. Phenotypic, genotypic and gene frequencies of T and C alleles of AGT gene

Phenotype frequency (in %)		Genotype frequency (in unit fractions)		Alleles frequency	
T/T	12,5	T/T	0,1250	T	0,2500
C/T	25,0	C/T	0,2500	C	0,7500
C/C	62,5	C/C	0,6250		

In three cases (30%) 235 (C-T) mutation was identified in patients group with moderate arterial hypertension. It should be mentioned that this mutation was absent in the group of patients with mild arterial hypertension.

Thus, we have researched 235 (C-T) polymorphism of AGT gene by means of complex of modern molecular genetics diagnostics methods for patients with cardio-vascular diseases. It has been identified the presence of the 235 (C-T) mutation of AGT gene with frequency of 37.5% for patients with cardio-vascular diseases. Homozygous mutation (T/T) has been found in patients with severe arterial hypertension. Heterozygous mutation (C/T) has been identified in people with severe arterial hypertension as well as in patients with moderate arterial hypertension. Consequently, the obtained molecular genetics researches' results in patients with cardio-vascular diseases have great practical importance. On-time revealing of 235 (C-T) mutation of AGT gene in patients will enable doctors to carry out prophylaxis with following professional treatment of arterial hypertension.

CONCLUSIONS

1. 235 (C-T) mutation of AGT gene presence has been identified in patients with cardio-vascular diseases and it has frequency of 37.5%.
2. In patients with severe arterial hypertension homozygous form of 235 (C-T) mutation frequency of occurance is as high as 75%.
3. The presence of 235 (C-T) mutation of AGT gene in heterozygous state (C/T) has been found in patients with severe and moderate arterial hypertension, while the given mutation hasn't been revealed in group with mild form of disease.

REFERENCES

Пальцева М. (2011) Введение в молекулярную диагностику (под ред. Акад. РАН и РАМН М.А.Пальцева**)** «Изд. Медицина», с. 503.

Нгуен Т.Ч., Шкурат Т.П. (2010) Исследование ассоциации T174M и M235T гена ангиотензиногена с ишемической болезнью сердца в Ростовской популяции. Эпидемиология Апрель, с.63-75.

Ash G., Scott R., Deason M., Dawson T., Wolde B., Bekele Z., Teka S., Pitsiladis Y. (2010) No Association between ACE Gene Variation and Endurance Athlete Status in Ethiopians. Med Sci Sports Exerc.

Gu W., Zhang F., Lupski J. (2008) Mechanisms for human genomic rearrangements, Eur. J. Hum. Genet. **1:** 4-12.

Kim S., Oh SD., Jung I., Lee J., Sim Y., Lee J., Kang B. (2010) Distribution of the Trp64Arg polymorphism in the beta(3)-adrenergic receptor gene in athletes and its influence on cardiovascular function. Kardiol Pol., **68(8)**: 920-926.

Kurland L., Liljedahi U., Karlsson J. et al. (2004) Angiotensinogen gene polymorphism: relationship to blood pressure response to antihypertensive treatment. Results from the Swedish Irbesartan Left Ventricular Hypertrophy Investigation vs Atenolol (SILVHIA) trial. Am.J.Hypertrens, **1:** 8-13.

Liljedahi U., Karlsson J., Melhus H. et al. (2003) A microarray minisequencing system for pharmacogenetic profiling of antihypertensive drug response. Pharmacogenetics, **13(1):** 7-17.

Ürək Qan-Damar Sistemi Xəstəliklərində Insanın Angiotenzinogen Geninin 235 (C-T) Mutant Variantının Rast Gəlmə Tezliyi

R.Q. Quliyeva, K.Ə. Əliyeva

Bakı Dövlət Universiteti

Müasir molekulyar-genetik metodlar kompleksindən istifadə edərək ürək qan-damar sisteminin xəstəliklərində insanın angiotenzin geninin 235 (C-T) polimorfizmi tədqiq edilmişdir. 235 (C-T) mutasiyası tezliyi tədqiq edilən qrupda 37,5% təşkil etmişdir. Mutasiyanın homoziqot forması (T/T) arterial hipertenziyanın ağır olan qrupunda aşkar edilmişdir. Beləki, mutasiyanın heteroziqot formasına (T/C) arterial hipertenziyanın ağır və orta ağırlıqda olan qruplarında təsadüf edilmişdir. Molekulyar genetik tədqiqatların nəticəsinə angiotenzinogen geninin aşkarlanmış mutasiyasına 235 (C-T) əsaslanaraq əhali arasında arterial hipertenziyanın profilaktikası və ixtisaslı müalicəsi aparılacaqdır.

Açar sözlər: *genetik polimorfizm, angiotenzinogen, PZR, ürəyin işemik xəstəliyi*

Частота Встречаемости Мутантного Варианта 235 (C-T) Ангиотензиногена Человека У Больных Сердечно-Сосудистыми Заболеваниями

Р.Г.Кулиева, К.А.Алиева

Бакинский государственный университет

У больных сердечно-сосудистыми заболеваниями изучен полиморфизм 235 (С-Т) гена АГТ с использованием комплекса современных молекулярно-генетических методов диагностики. Установлено наличие мутации 235 (С-Т) гена АГТ с частотой 37,5%. Гомозиготное состояние мутации (Т/Т) обнаружено у лиц с тяжелой формой артериальной гипертензии, тогда как гетерозиготное состояние мутации (Т/С) обнаружено у лиц с тяжелой и умеренной формой артериальной гипертензии. Полученные результаты молекулярно-генетических исследований имеют большое практическое значение. Своевременное выявление мутации 235 (С-Т) гена АГТ у населения позволит врачам проводить профилактику, а затем и квалифицированное лечение артериальной гипертензии.

Ключевые слова*: генетический полиморфизм, ангиотензиноген, ПЦР, ишемическая болезнь сердца*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 115-121 (2014)

Yenidoğulan Körpələrdə İnterleykin-1 Geninin Polimorfizminin Perinatal İnfeksiyalarla Əlaqəsinin Öyrənilməsi

N.C.Rəhimova

Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nəzirliyi K.Y.Fərəcova adına Elmi-Tədqiqat Pediatriya İnstitutu, Bəsti Bağırova 15, Bakı AZ1065, Azərbaycan; E-mail: rahimova_nailya@mail.ru

Tədqiqat işi yenidoğulan sağlam və xəstə körpələrdə interleykin-1 geninin müxtəlif pozisiyalarındakı polimorfizmlər ilə perinatal infeksiyalar arasında əlaqələrin mövcudluğunu araşdırmaq məqsədilə yerinə yetirilmişdir. Yenidoğulanlarda (78 körpə) IL-1β zülalının miqdarının etioloji amillərdən asılılığının öyrənilməsi göstərmişdir ki, sitomeqalovirus infeksiyası ilə müqayisədə bu zülalın ən yüksək qatılığı qarışıq və bakterial infeksiyalara yoluxma hallarında qeydə alınır. *IL-1* gen ailəsində tək nukleotid əvəzolunmaları ilə əlaqəli polimorfizmləri aşkar etmək məqsədilə *IL-1α, IL-1β* və *IL-1RA* tənzimləyici genlərinin, uyğun olaraq, -889 və +4845; -511, -31 və +3954, +2018 mövqelərində nukleotid ardıcıllıqları təyin olunmuşdur. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, *IL-1* geninin promotor sahəsinin -511 mövqeyi istisna olmaqla, öyrənilən digər pozisiyalarının polimorfizmləri ilə perinatal infeksiyalar arasında statistik cəhətdən etibarlı asılılıq mövcud deyildir. *IL-1β* geninin promotor nahiyyəsinin - 511 mövqeyində isə C allelinin tezliyi xəstə körpələrdə sağlam körpələrdən əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur. Alınan nəticələrə əsaslanaraq güman etmək olar ki, *IL-1β* geninin promotor sahəsinin -511 mövqeyində tək nukleotid əvəzolunması ilə əlaqəli polimorfizmin mövcudluğu perinatal infeksiyaların formalaşması və inkişafına təsir göstərir, həmçinin infeksion xəstəliklərə yoluxma riskini dəfələrlə artırır.

Açar sözlər: *yenidoğulanlar, perinatal infeksiyalar, interleykin-1 geninin polimorfizmləri.*

GİRİŞ

Ana və körpələrin xəstəliklərə yoluxması və ölümü ilə əlaqəli infeksion patologiya perinatalogiyanın aktual problemi olaraq qalmaqdadır (Долгих Т.И., 2012, Шабалов Н.Н., 2012). Son illərin tədqiqatları sitokinlərin bir çox yoluxucu xəstəliklərin qarşısının alınmasında mühüm rola malik olduğunu göstərmişdir (Гончарова И.А., 2006, Долгих Т.И., 2011, Simbirsev A.S., 2005). İnterleykin-1 sitokin qrupuna aid olub, monosit, makrofaq və epiteli hüceyrələrində mikrob həmləsi zamanı meydana çıxan iltihab proseslərində və immunitetin zəifləməsi hallarında fəaliyyətə başlayır. *IL-1α*, *IL-1β* və *IL-1RA* genləri interleykin-1 gen ailəsinə mənsub olub, eyni bir klaster daxilində, ikinci xromosom üzərində lokallaşmışlar. Bu gen klasterində yerləşən xüsusi lokuslar interleykin-1 zülalını kodlaşdırır. *IL-1* geninin daxilində və ətrafında çoxlu sayda tək nukleotid polimorfizmləri (SNP - single nucleotide polymorphism) aşkar edilmişdir. *IL-1RN* geninin ikinci intronunda 86 nukleotiddən ibarət, bir təkrarlı (VNTR-variabel number tandem repeat) universal allel mövcuddur. *IL-1β* geni +3954 mövqeyi və promortor sahəsinin -511, -31 pozisiyalarının tək nukleotid polimorfizmləri ilə seçilir. *IL-1α* geni isə +4845 və promotor sahəsinin -899 mövqelərinin tək nukleotid polimorfizmləri nəticəsində meydana çıxmış 4 fərqli allelin mövcudluğu ilə səciyyələnir. Bu polimorfizmlər *IL-1* zülalının ekspressiyasının tənzimlənməsində mühüm rol oynayır. Bu genlərin polimorf mövqelərinin bir çox xəstəliklər, o cümlədən yoluxucu, ürək-damar, tənəffüs və bəzi şiş xəstəlikləri ilə əlaqələndiyi aşkar edilmişdir (Мироненко М.М., 2011, Рабсон А., 2006, Hallman M., 2012). Bir sıra tədqiqatlar nəticəsində orqanizmin bəzi xəstəliklərə yoluxma intensivliyinin, onlara qarşı həssaslıq və davamlılığının *IL-1* geninin polimorf hissələri ilə əlaqələndiyi müəyyən edilmişdir ki, bu da öz növbəsində yenidoğulan körpələrdə infeksion xəstəliklərlə *IL-1* geninin tək nukleotid polimorfizmləri arasında əlaqələrin araşdırılmasına zəmin yaradır (Kang Y.A., 2009, Sata F. et al., 2009). İnsan genomunda tək nukleotid polimorfizminə (SNP) 1000 n.c.-dən (nukleotid cütü) birində rast gəlindiyindən, hər bir fərd digərindən 3 mln. n.c.-yə görə fərqlənə bilir. SNP-lərin çoxu genlərin kodlaşdırmayan sahələrində yayıldığından, funksional cəhətdən inertdir. Lakin onlardan bəziləri genlərin kodlaşdırıcı sahələrində yerləşərək, müxtəlif xəstəliklərin əmələ gəlmə təhlükəsini xeyli artıra bilir (Макконки Э., 2008).

İnterleykin-1 geninin insan orqanizmindəki mühüm rolunu nəzərə alaraq, bu gendə baş verən tək nukleotid əvəzolunmaları nəticəsində meydana çıxan polimorfizmlər ilə perinatal infeksiyalar arasında mövcud olan əlaqələrin aşkarlanması məq-

sədilə cari tədqiqat işində infeksiyalı yenidoğu lanlarda və sağlam körpələrdə interleykin-1 geninin polimorfizmləri öyrənilmişdir.

MATERİAL VƏ METODLAR

Aparılan tədqiqatda 78 yenidoğulan körpə müayinəyə cəlb edilmiş, onlardan 63-ü müxtəlif mənşəli infeksion xəstəliklərə yoluxmuş, digər 15 nəfəri isə sağlam olmaqla, nəzarət (kontrol) qrupunu təşkil etmişdir. Alınan nəticələrə əsaslanaraq və hestasiya yaşını nəzərə alaraq, yenidoğulanlar müvafiq qruplara ayrılmışlar: I qrupu sitomeqalovirus infeksiyalı (SMVİ) 27 yenidoğulan, II qrupu qarışıq infeksiyalı (SMVİ+herpes virus, SMVİ+toksoplazmoz) 20 yenidoğulan təşkil etmişdir. III qrupa bakterial infeksiyalı 16 yenidoğulan daxil edilmişdir ki, onlardan 7-də sepsis, 9-da bakterial infeksiya mənşəli iltihab prosesi (pnevmoniya, omfalit, konyuktivit, piodermiya, otit) müəyyən edilmişdir.

Müayinəyə cəlb edilən xəstə körpələrin 37 nəfəri vaxtında doğulan, 26-sı isə vaxtından qabaq doğulan olmuşdur. Vaxtında doğulan körpələrin hestasiya yaşı 38,5±0,2 həftə, az bədən kütləli (AK) vaxtından qabaq doğulanlarda-33,6±0,3 həftə, çox az kütləli (ÇAK) yenidoğulanlarda - 29,6±0,4 həftə, ekstremal az kütləli yenidoğulanlarda (EAKY) - 26,3±0,5 həftə olmuşdur. Eyni zamanda vaxtında doğulan körpələrin bədən kütləsi 3135±107 q, AK vaxtından qabaq doğulanlarda 1948±42 q, ÇAK yenidoğulanlarda 1326±22 q, EAKY-da isə 800 ±69 q olmuşdur.

Müayinə olunan yenidoğulanlardan qan zərdabı nümunələri, 0,5-1 ml həcmdə olmaqla, həyatlarının 3-5-ci günlərində götürülmüş və -20ºC-də saxlanılmışdır. *IL-1β* zülalının miqdarının təyini üçün standart immunoferment analizi üsulundan və "Vektor–Best" (Novosibirsk istehsalı) test (analizator «Sirio» İtaliya) sistemlərindən istifadə olunmuşdur.

Cari tədqiqat işində eyni zamanda *IL-1* geninin polimorfizmləri ilə perinatal infeksiyalar arasındakı əlaqələrin öyrənilməsi məqsədilə yenidoğulan 50 xəstə və 76 sağlam körpə də müayinə edilmişdir. Hər bir körpədən 5 ml qan alınaraq, 5 ml 0.5 M EDTA (ethylendiaminetetraacetic acid –etilendiamintetraasetat turşusu) məhlulu (pH=8.0) ilə qarışdırılmış və -20°C-də saxlanılmışdır. DNT "Salting out" protokolu əsasında ekstraksiya olunmuş, miqdarı spektrofotometrdə OD 260/280 dalğa uzunluğunda yoxlanılmış və bütün nümunələrdə bu nisbətin qiyməti 1.7-1.9 arasında olmuşdur. Cari tədqiqatda *IL-1α* geninin +4845 mövqeyinin G/T və promotor nahiyyəsinin -889 mövqeyinin C/T, *IL-1β* geninin +3954 və promotor rayonunun -31, -511 mövqelərinin C/T və *IL-1RA* geninin +2018 mövqeyinin C/T polimorfizmi PZR (polimeraza zəncirvari reaksiyası) vasitəsilə öyrənilmişdir. PZR zamanı bir nümunə üçün tələb olunan 25 µl qarışıq 20-50 nq DNT, 1x PZR bufer, 0.2 mmol/l $MgCl_2$, 100 µmol/l hər bir dNTP-dən, 0.1 µmol/L praymer və 1 U *Taq-polimeraza*-dan ibarət olmuşdur. Amplifikator aparatında (Gene Amp 9700 Applied Biosystems thermocycler) polimeraza zəncirvari reaksiyasının tsiklləri aşağıdakı ardıcıllıqla yerinə yetirilmişdir: DNT 5 dəq. Müddətində 94°C temperaturda denaturasiya edilmiş, 3 mərhələdən - 30 san. 94°C, 30 san. 60°C və 1 dəq. 72°C – ibarət 45 tsikl ardıcıl icra olunmuş və reaksiya 7 dəq. müddətində 72°C temperaturda inkubasiya ilə tamamlanmışdır. PZR məhsulunun analizi məqsədilə 1.5%-li aqaroza gellərindən istifadə edilmişdir. Gellərin şəkilləri BioRad GelDoc aparatı vasitəsilə çəkilmişdir. İki qrupda: yenidoğulan xəstə və sağlam körpələrin populyasiyalarında *IL-1* geninin tədqiq olunan mövqeləri üzrə allel və genotip tezlikləri hesablanmışdır. İki qrupa məxsus genom fraqmentləri arasında müşahidə olunmuş fərqin statistik cəhətdən etibarlılığını təsdiqləmək məqsədilə SPSS-16 kompüter proqramından istifadə yolu ilə χ^2 testi yerinə yetirilmişdir. Etibarlılığın 0.05-dən aşağı səviyyəsi müsbət nəticə kimi qiymətləndirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Son illərdə aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, sitokinlərin müxtəlif polimorfizmləri bir çox xəstəliklərin, o cümlədən yoluxucu xəstəliklərin meydana çıxması ilə nəticələnir. Genlərin tənzimləyici və ya struktur sahələrində baş verən polimorfizmlər onların ekspressiya məhsullarının, hətta immunoloji reaksiyalara aid genlərin məhsulunun dəyişməsinə səbəb ola bilər.

Yenidoğulanlarda əsas kliniki sindromlar arasında nevroloji pozulmalar, tənəffüsün pozulması sindromu və sarılıq üstünlük təşkil edir.

Nəzarət qrupu ilə müqayisədə SMVİ-lı, vaxtında doğulan körpələrdə *IL-1β* zülalının miqdarı 2 dəfə, vaxtından qabaq doğulanlarda isə 1,4 dəfə yüksək olmuşdur. Qarışıq infeksiyalı, vaxtında doğulan və vaxtından qabaq doğulan körpələrdə *IL-1β* zülalının miqdarı nəzarət qrupu ilə müqayisədə 2,8 dəfə yüksək olmuşdur. Bakterial infeksiyalara yoluxmuş yenidoğulanlarda *IL-1β* zülalının miqdarı daha yüksək səviyyəyə çatmışdır (nəzarət qrupu ilə müqayisədə 4,7 və 3,2 dəfə artıq olmuşdur).

Beləliklə, müxtəlif infeksiyalı yenidoğulanlarda xəstəliyin etiologiyasından asılı olaraq, *IL-1β* zülalının miqdarının öyrənilməsi göstərmişdir ki, onun ən yüksək qatılığı monositomeqalovirus

infeksiyası ilə müqayisədə qarışıq və bakterial infeksiyalara yoluxma hallarında müşahidə olunur.

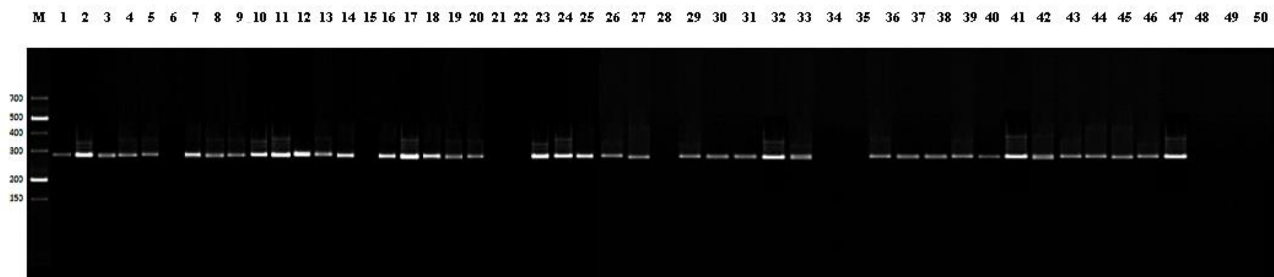
Cari tədqiqat işində eyni zamanda yenidoğulan 50 xəstə və 76 sağlam körpədə (kontrol) interleykin-1 geninin müxtəlif mövqelərinin tək nukleotid əvəzolunmaları ilə əlaqəli polimorfizmləri öyrənilmişdir. *IL-1* gen ailəsində nöqtəvi mutasiyalarla əlaqəli polimorfizmlərin müəyyən edilməsi məqsədilə *IL-1α* tənzimləyici geninin +4845 və promotor sahəsindəki -889 movqeyi, *IL-1β* tənzimləyici geninin +3954 və promotor nahiyyəsindəki -511, -31 mövqeləri, *IL-RA* geninin isə +2018 mövqeyində mövcud nukleotid cütləri müəyyənləşdirilmişdir. *IL-1* geninin müxtəlif mövqeləri üzrə sağlam və xəstə yenidoğulanlar arasında genotip və allel tezliklərinin analizinin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.Yenidoğulan sağlam və xəstə körpələrin populyasiyalarında inteleykin-1 geninin tədqiq edilən müxtəlif mövqeləri üzrə genotip və allel tezlikləri

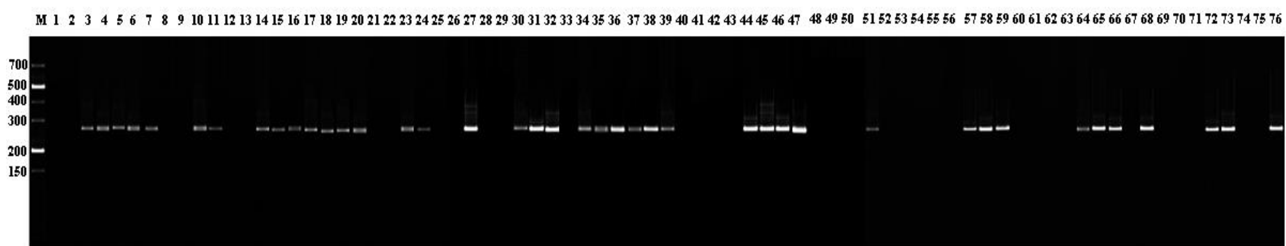
Genotip	**Nəzarət qrup (n = 76)**	**Xəstə qrup (n = 50)**
IL-1α (–889), n (%)		
CC	35 (46.1)	20 (40)
CT	33 (43.4)	22 (44)
TT	8 (10.5)	8 (16)
Allellərin tezliyi (%)		
C	51.5 (67.8)	31 (62)
T	24.5 (32.2)	19 (38)
Hardi-Vaynberq bərabərliyi	$0.971^{n.s}$	$0.870^{n.s}$
χ^2 testləri		
CC, CT, TT (additiv)	$0.617^{n.s}$	
CC, TT	$0.326^{n.s}$	
CC, CT+TT (dominant)	$0.503^{n.s}$	
CC+CT, TT (resessiv)	$0.367^{n.s}$	
C, T	$0.522^{n.s}$	
IL-1α (+4845), n (%)		
GG	42 (55.3)	22 (44)
GT	22 (28.9)	19 (38)
TT	12 (15.8)	9 (18)
Allellərin tezliyi (%)		
G	53 (69.7)	31.5 (63)
T	23 (30.3)	18.5 (37)
Hardi-Vaynberq bərabərliyi	$0.096^{n.s}$	$0.441^{n.s}$
χ^2 testləri		
GG, GT, TT (additiv)	$0.449^{n.s}$	
GG, TT	$0.483^{n.s}$	
GG, GT+TT (dominant)	$0.216^{n.s}$	
GG+GT, TT (resessiv)	$0.745^{n.s}$	
G, T	$0.412^{n.s}$	
IL-1β (–511), n (%)		
CC	20 (26.3)	29 (58)
CT	22 (29.0)	11 (22)
TT	34 (44.7)	10 (20)
Allellərin tezliyi (%)		
C	31 (40.8)	34.5 (69)
T	45 (59.2)	15.5 (31)
Hardi-Vaynberq bərabərliyi	0.020*	0.004**
χ^2 testləri		
CC, CT, TT (additiv)	0.001**	
CC, TT	0.000**	
CC, CT+TT (dominant)	0.000**	
CC+CT, TT (resessiv)	0.004**	
C, T	0.002**	
IL-1β (–31), n (%)		
CC	13 (17.1)	12 (24)
CT	30 (39.5)	16 (32)
TT	33 (43.4)	22 (44)
Allellərin tezliyi (%)		
C	28 (36.8)	20 (40)
T	48 (63.2)	30 (60)
χ^2 testləri		
Hardi-Vaynberq bərabərliyi	$0.620^{n.s}$	$0.061^{n.s}$
CC, CT, TT (additiv)	$0.553^{n.s}$	

CC, TT	0.502$^{n.s}$	
CC, CT+TT (dominant)	0.342$^{n.s}$	
CC+CT, TT (resessiv)	0.949$^{n.s}$	
C, T	0.721$^{n.s}$	
IL-1β (+3954), n (%)		
CC	40 (52.6)	26 (52)
CT	24 (31.6)	13 (26)
TT	12 (15.8)	11 (22)
Allellərin tezliyi (%)		
C	52 (68.4)	32.5 (65)
T	24 (31.6)	17.5 (35)
Hardi-Vaynberq bərabərliyi	0.187$^{n.s}$	0.008**
χ^2 testləri		
CC, CT, TT (additiv)	0.619$^{n.s}$	
CC, TT	0.480$^{n.s}$	
CC, CT+TT (dominant)	0.945$^{n.s}$	
CC+CT, TT (resessiv)	0.377$^{n.s}$	
C, T	0.663$^{n.s}$	
IL-1RA (+2018), n (%)		
CC	9 (11.8)	5 (10)
CT	28 (36.8)	14 (28)
TT	39 (51.4)	31 (62)
Allellərin tezliyi (%)		
C	23 (30.3)	12 (24)
T	53 (69.7)	38 (76)
Hardi-Vaynberq bərabərliyi	0.675$^{n.s}$	0.344$^{n.s}$
χ^2 testləri		
CC, CT, TT (additiv)	0.492$^{n.s}$	
CC, TT	0.554$^{n.s}$	
CC, CT+TT (dominant)	0.748$^{n.s}$	
CC+CT, TT (Resessiv)	0.238$^{n.s}$	
C, T	0.443$^{n.s}$	

İlk baxımdan sağlam və xəstə körpələr arasında hər bir mövqedə müəyyən fərqlər müəyyən olunmuşdur. Lakin SPSS-16 kompüter proqramı vasitəsilə χ^2 testindən istifadə olunması alınan fərqlərin əksəriyyətinin etibarlı olmadığını göstərmişdir. *IL-1α* geninin promotor sahəsindəki -889 mövqeyində CC və TT genotiplərinin tezlikləri arasındakı fərqlər 6%-ə bərabər olmuş və statistik cəhətdən etibarsız sayılmışdır. Eyni fikri *IL-1α*-nın +4845 mövqeyində yerləşən GG və TT genotipləri haqqında da söyləmək olar. Oxşar nəticələr *IL-1β* geninin +3954 və promotor nahiyyəsinin -31 mövqeyi, həmçinin *IL-RA* geninin +2018 mövqeyi üzrə də alınmışdır. Variantlar arasında təyin olunmuş fərqlərin 10%-ə qədər olmasına baxmayaraq, onların etibarlılığı təsdiq edilməmişdir. Beləliklə, tədqiqat zamanı interleykin-1 geninin promotor rayonundakı -511 mövqeyi istisna olmaqla, öyrənilən digər mövqelərin tək nukleotid polimorfizmləri ilə perinatal infeksiyalar arasında heç bir asılılıq müşahidə edilməmişdir. Vəziyyət *IL-1β* geninin promotor sahəsindəki -511 mövqeyində tamamilə dəyişilmişdir. Burada allellərin tezliyi dəyişilmiş və nəticə olaraq, iki qrupun (sağlam və xəstə) genotipləri arasında kəskin fərq müəyyən edilmişdir. *IL-1β* geninin promotor sahəsindəki -511 mövqeyində həm C allelinin, həm də CC genotipinin tezliyi xəstə körpələrdə sağlam körpələrdən statistik cəhətdən əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur (cədvəl 1). Sağlam körpələrin populyasiyasında isə *IL-1β* geninin promotor sahəsinin -511 mövqeyində T alleli və həmçinin TT genotipinin tezliyi xəstə körpə qrupu ilə müqayisədə yüksək olmuşdur. Şəkil 1 və 2-də, uyğun olaraq, yeni doğulmuş 50 xəstə və 76 sağlam körpədə *IL-1β* geninin promotor sahəsinin -551 mövqeyinin polimorfizmini təyin edən, C praymeri (279 n.c.) vasitəsilə amplifikasiya olunmuş DNT fraqmentlərini əks etdirən gel nümunələri verilmişdir.



Şəkil 1. Yenidoğulan xəstə körpələrdə *IL-1β* geninin promotor sahəsinin –551 mövqeyinin polimorfizmini təyin edən, C praymeri (279 n.c.) vasitəsilə amplifikasiya olunmuş DNT fraqmentləri.



Şəkil 2. Yenidoğulan sağlam körpələrdə *IL-1β* geninin promotor sahəsinin –551 mövqeyinin polimorfizmini təyin edən, C praymeri (279 n.c.) vasitəsilə amplifikasiya olunmuş DNT fraqmentləri.

Aparılmış tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, *IL-1β* geninin promotor nahiyyəsinin -511 mövqeyində C allelinin olması bətndaxili infeksiyaların meydana çıxmasına səbəb olur. Əksinə olaraq, sağlam körpə populyasiyalarında T allelinin sıxlığının yüksək olması, bu allelin immun sisteminin güclənməsi ilə əlaqəli olduğunu göstərir. Cari tədqiqat işinin nəticələri, həmçinin bir çox ədəbiyyat məlumatları tək nukleotid səviyyəsində baş verən dəyişikliklərin müəyyən xəstəliklərin yaranmasının əsas səbəblərindən biri olduğunu göstərir. Beləliklə, əldə olunan nəticələrə əsaslanaraq, *IL-1β* geninin promotor sahəsinin -511 mövqeyində tək nukleotid əvəz-olunması ilə əlaqəli polimorfizmin mövcudluğunun perinatal infeksiyaların formalaşması və inkişafına təsir göstərdiyini, həmçinin infeksion xəstəliklərə yoluxma riskini dəfələrlə artırdığını ehtimal etmək olar. Bu faktlar yenidoğulan körpələrdə perinatal infeksiyaların proqnozlaşdırılmasında genomun *IL-1β* geninin promotor nahiyyəsinin -511 mövqeyinin tək nukleotid polimorfizmindən genetik marker kimi istifadə olunmasının məqsədəuyğunluğunu təsdiqləyir.

ƏDƏBİYYAT

Гончарова И.А., Фрейдин М.Б., Рудко А.А. (2006) Геномные основы подверженности к инфекционным заболеваниям. Вестник ВОГиС, **10(31)** : 41-46.

Долгих Т.И., Белкова Т.Н., Тирская Ю.И. др. (2011) Клинико-иммунологические аспекты внутриутробных инфекций с поражением центральной нервной системы у новорожденных. Цитокины и воспаление, **1:**12-17.

Долгих Т.И. (2012) Совершенствование лабораторной диагностики инфекционной патологии. Российский иммунологический журнал, **6 (14), 2 (1)** : 3-5.

Макконки Э. (2008) Геном человека. Москва:Техносфера, 288с.

Мироненко М.М., Долгих Т.И., Соколова Т.Ф. (2011) Полиморфизмы генов иммунного ответа как возможная причина антенатальной гибели плода. Российский вестник перинатологии и педиатрии, **56(2***)* : 20-22.

Рабсон А., Ройт А., Делвз П. (2006) Основы медицинской иммунологии. Пер. с англ. Москва: Бином, 319 с.

Шабалов Н.Н. (2012) Общебиологическая проблема: закономерности и их последствия перинатального инфицирования человека. Педиатрия, **91(3)** : 26-31.

Hallman M. (2012) Premature birth and diseases in premature infants: common genetic background? J Matern Fetal Neonatal Med. Apr. 25, Suppl. 1:21-4. doi: 10.3109 / 14767058. 2.667600.

Kang Y.A., Lee H.W., Kim Y.W. et al. (2009) Association between the -159C/T CD14 gene polymorphism and tuberculosis in a Korean population. FEMS. Immunol. Med. Microbiol., **6**: 371-374.

Georq Endre, Rodriq Maraileusu (2006) Polymorphisms in the Interleukin 1 Gene cluster in children and young adulty with systemic meningococcemiya, Phillipp Starke. Technical briets. Clinical Chemistry, **3:** 511-514.

Sata F., Toya S., Yamada H. et al. (2009) Proinflammatory cytokine polymorphisms and the risk of preterm birth and low birth weight in a Japanese population. Mol. Hum. Reprod., **15:**121-130.

Schrder NW, Hermann C, Hamann L. (2003) High frequency of polymorphism Arg753 Gln of the Toll-like receptor-2 gene detected by a novel allele-specific PCR. J. Mol. Med., **6:** 368-372.

Simbirsev A.S., Gromova A.S., Timchuk L.E. et al (2005) Susceptibicity to chronic bacterial rhinosinusitis associased with the combination of interleukin 1 beta and interleukin 1 receptor antaqonist gene polimorphizm allels. Eupropean Respiratory J., Copenhaqen, 40-65.

Изучение Связи Между Перинатальной Инфекцией И Полиморфизмом Гена Интерлейкина-1 У Новорожденных

Н.Д.Рагимова

Научно-Исследовательский Институт Педиатрии имени К.Я.Фараджевой, Министерство Здравоохранения АР

Целью настоящего исследования было изучение связи между перинатальной инфекцией и полиморфизмом в промоторной части гена интерлейкина-1 у здоровых и больных новорожденных детей. При сравнении уровней интерлейкина-1β (*IL-1β*) у новорожденных (78 младенцев) в зависимости от этиологии установлено, что достоверно более высокий уровень *IL-1β* наблюдался у новорожденных со смешанной и бактериальной инфекцией, по сравнению с цитомегаловирусной. С целью выявления полиморфизма в семействе гена *IL-1*, связанные с заменой одного нуклеотида, были определены нуклеотидные последовательности в регуляторой части промотора гена *IL-1α* в позициях -889, +4845, *IL-1β* в позициях -511, -31, +3954 и IL-1RA в +2018. Установлено, что, за исключением -511 позиции, в остальных исследованных позициях не наблюдается статистически достоверная зависимость между полиморфизмом и перинатальными инфекциями. Частота С аллелей в *IL-1β* в -511 позиции была выше в значительной степени у больных новорожденных, по сравнению со здоровыми. На основании полученных результатов можно предположить, что наличие полиморфизма, связанного с заменой одного нуклеотида промотора гена *IL-1β* в позиции -511, оказывает влияние на формирование и развитие перинатальных инфекций, а также в несколько раз повышает риск заражение инфекционными заболеваниями.

Ключевые слова: *новорожденные, перинатальные инфекции, полиморфизм гена интерлейкина-1*

Study Of Assosation Between Polymorphism Of Interleukin-1 Gene And Perinatal Infections In Newborns

N.J.Rahimova

Research Institute of Pediatrics named after K.Y. Farajova, Ministry of Health, AR

The present research was conducted in order to investigate the existence of association between perinatal infections and polymorphism of interleukin-1 gene in healthy and ill newborns. The study of dependence of in-

terleukin-1β (*IL-1β*) level on etiological factors in newborns (78) showed the highest concentration of this protein during mixed and bacterial infection in comparison with *IL-1β* cytomegalovirus infection. In order to determine *IL-1* gene polymorphism, nucleotide sequences at -889 and +4845; -511, -31 and +3954, +2018 positions of *IL-1α*, *IL-1β* və *IL-1RA* regulator genes were defined, respectively. No statistically significant dependence was observed during research between perinatal infections and polymorphism of other studied positions, except -511 zone of interleukin-1 gene. C allele frequency at -511 position of *IL-1β* was considerably higher in ill infants than in healthy infants. The obtained results suggest that, existence of polymorphism associated with a single nucleotide substitution at -511 position of *IL-1β* gene affects the formation and development of perinatal infections as well as increases the risk of infection many times.

Key words: *newborns, perinatal infections, polymorphism of interleukin-1 gene*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 122-127 (2014)

Kalsium Antaqonistlərinin Uzunmüddətli Qəbulunun Hamiləliyin Gedişi Və Prenatal Inkişafa Təsirinin Müqayisəli Tədqiqi

A.U. Kazımova

Azərbaycan Tibb Universitetinin Farmakologiya kafedrası, Bakıxanov küç., 21, Bakı AZ1022, Azərbaycan; E-mail: Lordman74@mail.ru

Tədqiqatın əsas məqsədi kalsium antaqonistlərinin müxtəlif kimyəvi qruplardan olan nümayəndələrinin uzunmüddətli qəbulunun hamiləliyin gedişinə və dölün bətindaxili inkişafına təsirini müqayisəli şəkildə öyrənməkdən ibarətdir. Tədqiqata xüsusi şəraitdə yetişdirilmiş, cinsi yetişkənliyə çatmış, 190-220 qram çəkidə olan 126 baş dişi cinsli ağ siçovul cəlb edilmişdir. Heyvanlar hər qrupda 32 dişi olmaqla, 1 kontrol və 3 tədqiqat qrupuna bölünmüşlər. Hər bir tədqiqat qrupu dişilərinə hamiləlikdən öncə 21 gün ərzində və bütün hamiləlik dövründə gündəlik olaraq qarın boşluğuna 5 mq/kq dozada verapamil, 5 mq/kq nifedipin və 5 mq/kq diltiazem yeridilmişdir. Dişilərin doğuşdan öncə və sonrakı bədən çəkiləri, doğulan balaların ümumi çəkisi müəyyən edilmiş, vizual müşahidə ilə balaların sayı, fiziki inkişafı, mümkün anomaliyalar müşahidə edilmişdir. Tədqiqatın nəticələrinə görə, müvafiq tədqiqat preparatlarının uzunmüddətli qəbulu fonunda hər hansı tədqiqat qrupu üzrə doğulan balada anomaliyaya rast gəlinməmiş, hamiləliyin davametmə müddəti uzanmış, verapamil və diltiazem qrupunda dişi siçovulların doğuşdan öncə və sonrakı bədən çəkiləri kontrol qrup dişilər ilə müqayisədə azalmış, doğulan balaların ümumi bədən çəkisində və sayında azalma müşahidə edilmişdir. Nifedipin qrupunda doğuşdan sonrakı bədən çəkisində baş verən dəyişiklik kontrol qrupla müqayisədə statistik etibarsız olmuşdur. Digər tədqiqat qrupları ilə müqayisədə nisbətən daha az dəyişikliklər nifedipinlə müalicə kursu alan dişilərdən doğulan balalarda qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: *kalsium antaqonistləri, hamiləlik, prenatal inkişaf, teratogenlik*

GİRİŞ

Ümumittifaq Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) məlumatına görə, hamilə qadınların 15-20 % də arterial hipertenziya (AH) müşahidə edilir və müvafiq patologiya müasir tibbin aktual problemlərindən biri olmaqda davam edir (Верткин и др., 2006). Bu da ən az iki əsas: AH-ın törətdiyi fəsadlar və millətin reproduktiv sağlamlığı kimi tibbi-sosial problemin əsasını təşkil edir. Bu gün üçün vacib olan məsələ hamiləlik zamanı AH-ın müalicəsində istifadə olunan vasitələrin, yüksək qan təzyiqinin törətdiyi fəsadların qarşısını almaq, hamiləliyin saxlanması və onun fəsadsız doğuşla nəticələnməsi, dölün normal inkişafını təmin etmək kimi tələblərə cavab verməsidir. Kliniki praktikada müvafiq patologiyanın farmakoterapiyası hamiləlik zamanı xüsusi ilə çətinlik törədir. Belə ki, söhbət 2 pasientin- ana və yenidoğulmuşun həyatından gedir və habelə praktik olaraq bütün antihipertenziv dərmanlar plasentar baryeri keçir və dölə arzuolunmaz təsir potensialına malikdirlər (Ушкалова, 2003).

Kalsium antaqonistləri (KA) qeyri-hamiləlik dövründə istifadə olunan antihipertenziv vasitələr arasında ön sıralarda durur (Карпов, 2007). Metobolik sindromun nisbətən az müşahidə olunması, rahat mənimsənilməsi, tokolitik effektin aşkar olunması və s. kimi xüsusiyytləri KA-nın hamiləlik zamanı hipertenziv vəziyyətlərdə qəbuluna zəmin yaratmışdır (Ушкалова, Рунихина, 2012). Bəzi müəlliflər verapamil və diltizemin hestozlu proteinuriyalar zamanı qəbulunun vacibiyini vurğulayırlar (Yeo et al., 2000). Ayrı-ayrı tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, hamiləlik zamanı KA-nın qəbulu fonunda teratogenliyin əmələ gəlmə tendensiyası yüksək olmuşdur Abela et al., 2010). Uzun illərdir ki, müvafiq qrup dərmanlar hestozlu AH və preklampsiyalar zamanı geniş istifadə olunur (De Souza et al., 2008). Real tibbi praktikada geniş istifadə imkanlarına baxmayaraq bu qrup dərmanların döl üçün təhlükəsizliyi aspekti hələ də axıra qədər oyrənilməmişdir. Hamiləlik zamanı istifadə baxımından ən çox tədqiq olunan nifedipin preparatıdır ki, ədəbiyyat mənbələrində hamiləliyin I trimestrində onun qəbulu barədə məlumatlara az rast gəlinir.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, KA-nın müxtəlif kimyəvi qruplardan olan nümayəndəlirinin hamiləliyin gedişi və prenatal inkişafa təsirinin müqayisəli şəkildə öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqatda xüsusi şəraitdə yetişdirilmiş, cinsi yetişkənliyə çatmış, 190-220 qram çəkidə olan 126 baş dişi cinsli ağ siçovuldan istifadə edilmişdir.

Təcrübənin əvvəlində təsadüfü hamiləliyin qarşısını almaq üçün heyvanlar ayrılaraq 21 gün (3 estral tsikl) xüsusi qəfəsdə saxlanmışdır. Qəbul edilmiş qaydaya əsasən iki həftə ərzində vaginadan götürülən yaxma ilə estral tsikl yoxlanılmış və təcrübəyə normal tsiklə malik heyvanlar cəlb olunmuşdur. Heyvanlar 1 kontol qrup və 3 tədqiqat qrupuna bölünmüşdür. 1-ci qrup - nəzarət qrupunda 30 heyvan gündəlik olaraq 0,2 ml NaCl-in 0,9%-li izotonik məhlulunu almışdılar. 2 -ci qrupa daxil olan 32 dişiyə 5 mq/kq dozada verapamil (izoptin, Abbott İtaly) , 3-cü qrupa daxil olan 32 dişiyə 5 mq/kq dozada nifedipin (Farmodipin, "Farmak" Ukrayna) və 4-cü qrupa daxil olan təcrübə heyvanlarına 5 mq/kq dozada diltiazem (Diltizem-L, MNİS-İstanbul) yeridilmişdir. Dərman maddələri heyvanların qarın boşluğuna yeridilmiş və dozalar əldə olunan ədəbiyyatlara əsasən müəyyən edilmişdir (Асметов и др., 2007). Eyni qidalanma və saxlanma şəraitində bəslənmək şərti ilə heyvanlara müalicə kursu 21 gün davam etdirilmişdir. Müalicə kursunun 21-ci günü, inyeksiyadan dərhal sonra cütləşdirmə məqsədilə dişilər qruplarına müvafiq olaraq 2:1 nisbətində cinsi yetişkənliyə çatmış erkək siçovullarla eyni qəfəsə salınmışdır. Qəfəsdə qaldıqları müddət ərzində qəbul edilmiş qaydaya əsasən vaginadan gündəlik olaraq yaxma götürülmüşdür. Vaginadan götürülən yaxmada spermatazoidin aşkar olunması hamiləliyin birinci günü kimi qeyd olunmuşdur. Hamiləlik aşkar olunmuş dişilər təcrid olunaraq, yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, kontrol, verapamil nifedipin və diltiazem qrupları üzrə qruplaşdırılmışdır. Tədqiqat qruplarına hamiləliyin sonuna kimi (20-24 gün) gündəlik olaraq müvafiq dərmanların yeridilməsi davam etdirilmişdir. Bütün tədqiqat qrupları üzrə dişilərin hamiləliyin axırıncı həftəsində doğuşdan əvvəl və sonrakı bədən çəkiləri, balaların ümumi çəkisi elektron tərəzi vasitəsilə müəyyən edilmişdir. Həmçinin vizual müşahidə ilə doğulan balalar doğulduqdan 24 saat sonra bir sıra testlərdən keçirilmiş, ümumi bədən çəkiləri müəyyən edilmiş və sayları hesablanmışdır.

Aparılan tədqiqatdan əldə edilən nəticələrin kəmiyyət göstəricilərinin statistik analizi zamanı variasion statistik metoddan (Styudentin t-meyarı) və qeyri-parametrik üsul olan U (Uilkokson-Mann-Uitni) meyarı tətbiq edilmişdir. Qruplardakı göstəricilər variasion sıraya düzülmüş və hər bir variasion sıra üçün orta ədəd göstəricisi (M), bu göstəricinin standart xətası (m), mininmal (min) və maksimal (max) qiymətləri hesablanmışdır. Statistik araşdırmalar MS EXCEL və S-PLUS proqramlarından istifadə edilməklə aparılmışdır.

NƏTICƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKIRƏSI

Tədqiqatın nəticələrindən məlum olur ki, bütün tədqiqat qrupları üzrə doğuş aktının başlaması , yəni hamiləliyin davametmə müddəti uzanmışdır. Belə ki, verapamillə 5 mq/kq dozada müalicə kursu alan dişilərdə hamiləlyin davametmə müddəti kontrol qrupla müqayisədə 4,4%, nifedipinin və diltiazemin 5 mq/kq dozası fonunda müalicə kursu alan dişilərdə müvafiq olaraq 6% və 5,8% artıq olmuşdur ($p<0,001$). Tədqiqat qruplarını bir-biri ilə müqayisə etdikdə məlum olur ki, nifedipin və diltiazem qrupunda hamiləliyin davametmə müddəti eynilik təşkil etmiş və verapamil qrupu ilə müqayisədə 1,4 % çox olmuşdur ki, bu da statistik cəhətdən etibarlı deyil ($p>0,05$). Bu müvafiq preparatların tokolitik effektə malik olması ilə izah edilir. Dişilərin doğuşdan öncəki bədən çəkilərinin ölçülməsi nəticəsində məlum oldu ki, KA-nın müxtəlif kimyəvi qruplardan olan nümayəndələri- nin uzunmüddətli qəbulu tədqiqat qrupları üzrə müvafiq göstəricinin kontrol qrupla müqayisədə azalmasına gətirib çıxarmışdır (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Kalsium antaqonistlərinin hamiləlikdən öncə və hamiləlik zamanı uzunmüddətli qəbulu fonunda ana və törənən nəsildə baş verən dəyişikliklər (M±m)

Qruplar (n=32)	Hamiləliyin davametmə müddəti	Heyvanların doğuş öncəsi çəkisi (qram)	Doğuşdan sonrakı çəki (qram)	Dəyişmələr	Balaların ümumi çəkisi (qram)	Balaların sayı
Kontrol n=30	20,4±0,2 (20-21)	289,6±1,4 (283-297)	239,1±1,0 (234-243)	50,5±1,2 (44-57)	41,3±1,0 (36-46)	7,1±0,3 (6-9)
Verapamil 5mq/kq	21,3±0,2** (21-22)	280,3±0,6** (277-284)	236,1±1,1* (230-240)	44,2±0,8*** (41-50)	34,9±0,6** (32-38)	5,6±0,2** (5-6)
Nifedipin 5 mq/kq	21,6±0,2** (21-22)	283,7±1,0***^ (278-288)	237,4±0,7 (234-240)	46,3±1,2* (41-52)	38,3±0,7*^^ (35-42)	6,0±0,2* (5-7)
Diltiazem 5mq/kq	21,6±0,2** (21-22)	281,5±1,3*** (278-290)	237,3±1,3 (232-246)	44,2±0,7** (41-47)	36,4±0,6*** (34-40)	5,7±0,2*** (5-6)

Qruplar arasındakı fərqin statistik dürüstlüyü:
1. Kontrol qrupla müqayisə: * - $p<0,05$; ** - $p<0,001$; *** $p<0,005$
2. Verapamil qrupu ilə müqayisə: ^ $p<0,01$; ^^ $p<0,005$;

Eyni qidalanma və saxlanma şəraitində bəslənmələrinə baxmayaraq verapamil qrupu dişilərində doğuşdan öncəki çəkinin 280,3±0,6 təşkil edərək 3,3% ($p<0,001$), nifedipin və diltiazem qrupu dişilərində bu göstəricinin müvafiq olaraq 283,7±1,0 və 281,5±1,3 təşkil edərək 2% və 3% azalması qeydə

alınmışdır ($p<0,005$). Verapamil qrupu ilə müqayisədə isə digər tədqiqat qruplarının, yəni nifedipin və diltiazem qrupu heyvanlarının göstəriciləri müvafiq olaraq 1,2% ($p<0,01$). və 0,4% ($p>0,05$) yüksək olmuşdur.

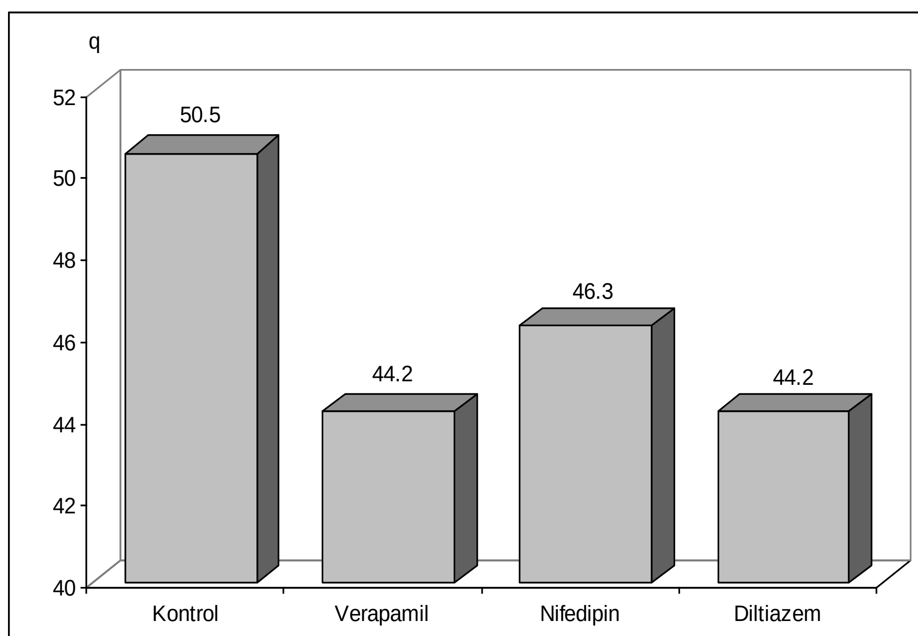
Göründüyü kimi nifedipin preparatı dişilərin bədən çəkisinə verapamil və diltiazemdən daha az təsir göstərmişdir. Verapamil qrupunda hamilə heyvanların doğuşdan sonrakı çəkiləri 236,1±1,1 qr təşkil etmiş və kontrol qrup dişiləri ilə müqayisədə 1,3% ($p<0,05$) statistik etibarlı azalmışdır. Diltiazem qrupu dişilərinin müvafiq göstəricisi 237,3±1,3 qr təşkil edərək kontrol qrupla müqayisədə 0,76% azalmışdır, verapamil qrupu ilə müqayisədə isə 0,51 % yüksək olaraq statistik cəhətdən etibarsız olmuşdur. Nifedipin qrupu üzrə müvafiq göstərici statistik cəhətdən etibarsız olmuşdur (Cədvəl 1) . Doguşdan sonrakı çəkinin statistik cəhətdən etibarsız olması və dişilərin doğuşdan öncəki çəkilərinin statistik etibarlı azalmasını doğulan balaların bütövlükdəki çəkilərinin azlığı ilə izah etmək olar (Şəkil 1).

Diaqramdan məlum olur ki, verapamil və diltiazem qrupundakı dişilərdə müvafiq dövrdə bədən çəkisində əhəmiyyətli dəyişiklik baş vermişdir. Nifedipin qəbul edən dişilərdə müşahidə edilən dəyişiklik kontrol qrupla müqayisədə nəzərə çarpacaq fərq etməmişdir.

Bəzi müəlliflər KA-nın uzunmüddətli qəbulu fonunda bədən çəkisinin azaldığını qeyd edirlər. Belə ki, Ca^{2+} ionların hüceyrənin prolifersiyasında iştirakı və KA- nın hüceyrədaxili kalsium ionlarının konsentrasiyasını azaltdığı məlumdur (Weglarz et al., 2006).

Bütün tədqiqat qrupları üzrə hamiləliyin müddəti kontrol qrupla müqayisədə statistik etibarlı uzansa da, döğuş prosesi normal getmişdir. Doğuşdan sonra dölün vizual olaraq müşahidəsi aparılmışdır və hər hansı tədqiqat qrupu üzrə yeni törənən nəsildə (göz, kəllə və üz, ətraflar, quyruq) fiziki qüsura və ya anomaliyaya rast gəlinməmişdir. Balaların ölü doğum faizi kontrol qrupdan fərq etməmiş və statistik cəhətdən etibarsız olmuşdur ($p>0,05$). Belə ki, bu göstərici kontrol qrupda doğulan balaların ümumi sayının 1,4%-ni, verapamil və diltiazem qrupunda 1,6 %-ni, nifedipin qrupunda isə 1,5%- ni təşkil etmişdir. Bu da KA-nın dölə toksiki təsir göstərmədiyini sübut edir. Verapamil qəbul edən dişilərdən doğulan dişi cinsindən olan balaların erkək cinsindən 11,9%, nifedipin qrupunda 3%, diltiazem qrupunda isə 10% çox olması müəyyən edilmişdir ($p>0,05$) (Cədvəl 2).

Hamiləlikdən öncə və hamiləlik zamanı verapamilin 5 mq/kq dozası ilə müalicə kursu alan dişilərin ayrı ayrılıqda hər birindən doğulan balaların ümumi çəkisinə gəldikdə məlum olur ki, müvafiq qrupda balaların çəkisi 34,9±0,6 qr təşkil etmiş və kontrol qrup dişilərindən doğulan balaların çəkisi ilə müqayisədə 18,3% statistik etibarlı az olmuşdur. Bu isə müvafiq qrupda doğulan balaların ümumi çəkisinin kontrol qrup balalarından 6,4 qr az olması deməkdir. Nifedipin və diltiazem qrupunda da analogi nəticələr alınmış və bu göstərici müvafiq olaraq 38,3±0,7 və 36,4±0,6 qr təşkil edərək kontrol qrupla müqayisədə uyğun olaraq 7,8% və 13,5% aşağı rəqəm göstərmişdir, yəni, kontrol qrup balalarından müvafiq olaraq 3 və 4,9 qr az olmuşdur.



Şəkil 1. Dişilərin hamiləlikdən öncə və hamiləlikdən sonra bədən çəkilərində dəyişikliklər.

Cədvəl 2. Yeni törənən nəslin bəzi parametr göstəriciləri

Göstəricilər	Kontrol	Verapamil	Nifedipin	Diltiazem
Balaların ümümi sayı	71	60	67	61
Ölü doğulan balalar	1 (1,4%)	1 (1,6%)	1 (1,5%)	1 (1,6%)
Diri doğulan balalar	70	59	66	60
Dişi cinsli doğulan	37 (52,9%)	33 (56%)	34 (51,5%)	33 (55%)
Erkək cinsli doğulan	33 (47,1%)	26 (44,1%)	32 (48,5%)	27 (45%)
Anomalya ilə doğulan	0	0	0	0

Verapamil qrupu ilə müqayisədə isə, diltiazem qrupunda doğulan balaların ümumi çəkisi 4,3% çox olmuş və statistik cəhətdən etibarsız olmuşdur ($p>0.05$). Ədəbiyyat mənbələrindən məlumdur ki, hamiləlik zamanı arterial təzyiqin (AT) enməsi ana üçün faydalı olduğu halda, dölün bətndaxili inkişafdan qalması aspektindən risk potensialı yüksək olur Gilbert et al., 2007). Belə ki, feto-plasentar qan axınının zəifləməsi dölün böyüməsi üçün arzuolunmaz faktor rolunu oynayır. Başqa cəhətdən bunu KA-nın birbaşa dölə toksik təsiri ilə də izah etmək olar. Tədqiqatın nəticələrindən məlum olur ki, nifedipin fetoplasentar qan dövranına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərmir. Belə ki, həmin qrupda doğulan balaların ümumi çəkisi verapamil qrupunda doğulan balaların ümumi çəkisi ilə müqayisədə 9,7% ($p<0.005$) çox olmuşdur. Tədqiqat qrupları üzrə doğulan balaların sayında da azalma müşahidə edilir. Verapamil və diltiazem qruplarında doğulan balaların sayı müvafiq olaraq 5,6±0,2 və 5,7±0,2 təşkil edərək kontrol qrup balaların sayı ilə müqayisədə uyğun olaraq 27% və 24% azalmışdır. Nifedipin qrupunda bu göstərici 6,0±0,2 təşkil edərək kontrol qrup balalarının sayı ilə 18,3 % fərq etmiş və verapamil qrupu ilə müqayisədə 7,1% yüksək olmuşdur. Balaların sayında baş verən azalmanı dölün implantasiyaönü məhvi ilə əlaqələndirmək olar. Məlumdur ki, mayalanmış yumurta hüceyrənin, və ya dölün uşaqlıq divarına implanatasiyasında əsas rol oynayan başlıca faktorlar progestesron və estradiol hormonudur və digər tərəfdən hamiləlik hormonu olan progesteronun sintezində estradiol yaxından iştirak edir. Apardığımız bir sıra tədqiqatın nəticələri bizə KA- nın uzunmüddətli qəbulunun qanda estradiol səviyyəsinə dozazdan asılı olaraq təsirini aşkara çıxartdı ki, dölün implantasiyaönü məhvini müvafiq hormonun qan plazmasındakı səviyyəsinin azalması ilə izah etmək olar.

Hamilə heyvanların doğuş öncəsi və doğuşdan sonrakı bədən çəkilərində baş verən dəyişikliklərin kontrol qrupa görə azlıq təşkil etməsini doğulan balaların ümumi çəkisinin azlığı ilə də izah etmək olar ki, bu da törənən nəslin sayında baş verən azalma ilə bağlıdır.

Beləliklə, aparılan tədqiqat nəticəsində aşkar edildi ki, KA-nın müxtəlif kimyəvi qruplarının nümayəndələri olan verepamilin 5 mq/kq , nifedipinin 5 mq/kq və diltiazemin 5 mq/kq dozasının hamiləlikdən öncə və hamiləlik zamanı qəbulu terotogen effekt törətmir.Yalnız verapamil və diltiazem preparatları təyin edilən dişilərin hamiləlik zamanı və doğuşdan sonrakı çəkisi, habelə balalarının ümumi çəkisi kontrol qrup balalarına nisbətdə azlıq təşkil etmişdir, habelə törənən nəslin sayının azalması müşahidə edilmişdir. Nifedipin qrupunda digər tədqiqat qruplarına nisbətən müvafiq parametrlərdə az əhəmiyyətli dəyişikliklər baş vermişdir. Aparılan tədqiqatın nəticələri bizə hamiləlik zamanı istər xroniki hestozlar və preklampsiya, istərsə də miemetriumun tonusunun yüksək olduğu vəziyyətlərdə digər antihipertenziv dərmanlardan daha az əlavə təsir xüsusiyyətinə malik olan KA-nın dihidropiridin törəməsi-nifedipinə üstünlük verilməsinin daha məqsədəuyğun olduğunu aşkara çıxartdı.

ƏDƏBIYYAT

Верткин, А. Л., Ткачева О. Н., Мурашко Л. Е. и др. (2006) Артериальная гипертония беременных: диагностика, тактика ведения и подходы клечению. Лечащий врач, **3:** 18-22.

Ушкалова Е.А. (2003) Лечение артериальной гипертензии во время беременности. Фарматека, **11:** 27-33.

Карпов Ю.А. (2007) Роль антагонистов кальция в лечении пациентов с сочетанием АГ и ИБС. Артериальная гипертензия, **1:** 27-33.

Ушкалова Е.А., Рунихина Н.К. (2012) Эффективность и безопастность антагонистов кальция во время беременности. Проблемы женского здоровья, **7 (4):** 55-59

Yeo S., Steele N. M., Chang M. C. et al. (2000) Effect of exercise on blood pressure in pregnant women with a high risk of gestational hypertensive disorders. J. Reprod. Med., **45 (4):** 293-298.

Abela D., Ritchie H., Ababneh D. et. al. (2010) The effect of drugs with ion channel- blocking activity on the early embryonic rat heart birth defects. Res B Dev Reprod Toxicol., **5:** 429-40.

Gilbert W. M., Young A. L. (2007) Danielsen B. Pregnancy outcomes in women with chronic hy-

pertension: a population-based study. J. Reprod. Med., **5(2):** 1046-1051

De Souza A.R., Amorim M.R., Costa A.R. (2008) Nifedipine antihypertensive treatment effects in preeclampsia. Acta Med. Port., **21(4):** 351–8.

Асметов В.Я.,Гурбанов Г.Н., Ганиев М.М. (2007) Влияние верапамила на побочные эффекты галоперидола. Экспериментальная и клиническая медицина, **5:** 45-47.

Weglarz L., Parfiniewicz B., Orchel A., Dzierzewicz Z. (2006) Antiproliferative effects of inositol hexaphosphate and verapamil on human colon cancer Caco-2 and HT-29 cells. Acta Pol. Pharm., **63:** 443-445.

Сравнительное Изучение Влияния Длительного Применения Антагонистов Кальция на ход Беременности и Перинатальное Развитие Плода

А.У.Кязимова

Кафедра фармакологии Азербайджанского медицинского университета

Основная цель исследования заключалась в сравнительном изучении влияния представителей антагонистов кальция из разных химических групп на ход беременности и внутриутрубное развитие. Эксперименты проводились на 126 половозрелых белых беспородных крысах-самках весом 190-220г. Животные были разделены на одну контрольную и 3 исследовательские группы по 32 животных в каждой. В течение 21 дня до беременности и на протяжении всей беременности ежедневно животным вводили верапамил, нифедипин и дилтиазем в дозе 5 мг/кг. Вес беременных самок до и после родов, в том числе плода определяли взвешиванием, число детенышей, их физическое развитие и возможные аномалии определяли визуально. В результате проведенных исследований было выявлено что, длительное применение АК не действует на плод тератогенно, удлиняет продолжительность беременности, верапамил и дилтиазем приводили к уменьшению веса самок до и после родов, по сравнению с контролем, а также к уменьшению веса родившихся детенышей и количества потомства. Изменения, наблюдаемые в группе нифедипина, по сравнению с контролем были статистически недостоверными. В потомстве самок, получавших нифедипин, наблюдались наименьшие изменения, нежели в других опытных группах.

Ключевые слова: *антагонисты кальция, беременность, перинатальное развитие, тератогенность*

Comparative Study Of The Effects Of Long-Term Used Representatives Of Calsium Channel Antogonists From Different Chemical Groups On The Course Of Pregnancy And Prenatal Development

A.U.Kazimova

Department of Pharmacology, Azerbaijan Medical University

The main purpose of the work was the comparative study of the influence of long-term used representatives of calcium channel blockers from different chemical groups on the course of pregnancy and intrauterine development of fetus. Experiments were performed on 126 adult albino female rats reached sexual maturity, with weight of 190-220g. The animals were divided into one control and 3 experimental groups, 32 females

in each group. Verapamil, nifedipine and dilitazem in 5 mg/kg doses were administered daily into abdominal area of animals in experimental groups during 21 days before pregnancy. Weights of the animals before and after birth, and weights of fetuses were measured. Number of fetuses, their physical development and possible anomalies were controlled visually. According to the results no anomalies were observed in pups and duration of pregnancy was prolonged. Weights of the animals in varapamil and dilitazem groups decreased compared with the control group rats before as well as after birth. Decreases were observed also in the fetal numbers and body weights. Statistically unreliable changes of the body weights after birth compared with the control group animals were observed for the nifedipine group females. No significant changes compared with the other group animals were observed in fetuses of nifedipine group females.

Keywords*: calcium channel blockers, pregnancy, fetal growth, teratogency*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 128-133 (2014)

Адаптивная Реакция Клеток *Dunaliella* На Действие Стрессоров Разной Природы

Г.И. Али-заде *, Н.М.Зейналова, И.И.Алиев, Х.Х.Магеррамова

**Бакинский государственный университет, ул. академика Захид Халилова, 23, Баку AZ 1048, Азербайджан*

В работе представлены результаты изучения биопродуктивности, биосинтеза каротиноидов, каталазной активности и перекисного окисления липидов (ПОЛ) контрольных и клеток, выращенных в условиях действия хронических доз УФ-В излучения, в присутствии генератора активных форм кислорода - метиленового синего и гербицида норфлуразона (НФ). Показано, что обработка клеток норфлуразоном и метиленовым синим в условиях интенсивного культивирования водорослей при хронических дозах УФ-В излучения ($4,5*10^3$ эрг/мм^2 в час) снижает биопродуктивность клеток. Выявлено, что действие НФ в отдельности подавляет, а метиленовый синий и хронические дозы УФ-В излучения каждый в отдельности, наоборот, стимулируют биосинтез каротиноидов. Установлено, что при действии стрессоров в отдельности, внутриклеточная каталазная активность повышается, а при совместном действии стрессоров наблюдается синергическое подавление каталазной активности клеток Dunaliella. Норфлуразон подавляет процесс ПОЛ, а метиленовый синий в отдельности и совместные действия стрессоров повышают процесс перекисного окисления липидов.

***Ключевые слова**: зеленые микроводоросли, биопродуктивность, норфлуразон, метиленовый синий, УФ-В излучение, каротиноид, каталаза, перекисное окисление липидов*

ВВЕДЕНИЕ

Излучение в УФ области спектра эффективно индуцирует прямые и опосредственные АФК (активные формы кислорода) фотоокислительного повреждения. Значительные прямые УФ-индуцированные повреждения приписывают действию излучения в области 280-320 нм (УФ-В). При помощи высокоэнергетических УФ-В квантов биологические молекулы окисляются и теряют способность к выполнению своих функций в растительной клетке (Bornman et al., 1997; Caldwell et al., 2003). Интерес к биологическому действию излучения в этом спектральном диапазоне особенно возрос после появления дыр в озоновом слое Земли. Повреждающее действие УФ-В наносит значительный экономический ущерб растениеводству, снижая количество и качество урожая самых разных культур (Krupa et al., 1998; Tevini and Teramura, 1989). Внешне действие УФ излучения на растения проявляются в уменьшении их размеров, деформации и побурении листовой пластины, появлении некрозов. Устойчивость растений к действию УФ радиации сильно зависит от вида: одни не повреждаются дозами, существенно превышающими фоновые, тогда как другие, наоборот, очень чувствительны и становятся менее продуктивными даже при малых дозах УФ (Krupa et al., 1998; Tevini and Teramura, 1989). Индукция синтеза высоких количеств каротиноидов (каротиногенез), является характерным ответом одноклеточных водорослей на действие УФ-В излучения (Али-заде и др., 2008), а также стрессоров различной природы (Boussiba, 2000; Vidhyavathi et al., 2008; Wang et al., 2003). Считается, что, каротиногенез, наряду с прочими ответами на действие стрессоров, является адаптивной реакцией, обеспечивающей выживание микроводорослей в экстремальных условиях среды обитания. Накопление β-каротина у микроводоросли *Dunaliella* (Borowitzka and Siva, 2007) индуцируется различными стрессами, т.е. условиями, снижающими эффективность фотосинтеза и повышающими риск фотоингибирования (Ben-Amotz and Shaish, 1992). Известно, что синтез β-каротина у этих водорослей можно индуцировать искусственно, если обработать их клетки красителем метиленовым синим – генератором АФК (Fan et al., 1998). Имеются данные, о том, что гербицид норфлуразон является ингибитором фотосинтеза и синтеза каротиноидов (Болатхан, 1996).

Целью настоящей работы является изучение биопродуктивности, биосинтеза каротиноидов, каталазной активности и перекисного окисления липидов контрольных и клеток, выращенных в условиях действия хронических доз УФ-В излучения, в присутствии красителя метиленового синего и гербицида норфлуразона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служила зеленая одноклеточная водоросль *Dunaliella salina IPPAS D-294*, выделенная из соленых озер Абшерона и введенная в культуру. Водоросли выращивали при температуре 27°C в фотореакторах, объемом 250 мл, из обычного (контрольные суспензии) и кварцевого (опытные суспензии) стекла на установке для выращивания культур одноклеточных водорослей. Клетки *Dunaliella salina IPPAS D-294* способны проявлять свою жизнедеятельность в широких пределах солевой концентрации среды (50-300 г/л). Оптимальная концентрация NaCI для роста и размножения находится в диапазоне 1,5-2,0 М. Минеральная среда содержала (г/л): NaCI – 87,5 (1,5M NaCI); KNO_3 – 5,0; KH_2PO_4 – 1,25; $MgSO_4$ – 50; $FeSO_4$ – 0,009 и раствор микроэлементов – 1 мл/л. Суспензию клеток в фотореакторах в течение 24 часов освещали белым светом (16 Вт/м^2) и непрерывно продували смесью (воздух+1,5 CO_2). Темп роста культуры определяли периодическим подсчетом числа клеток в камере Горяева под микроскопом или нефелометрически, измерением оптической плотности суспензии.

Источником УФ-В излучения служила ртутная лампа СВД-120, без светофильтра. Хроническое УФ-В облучение суспензии клеток проводили круглосуточно.

Клеточную суспензию, подготовленную к измерению содержания каротиноидов, каталазной активности, доводили до 10^{6}кл/мл (оптическая плотность, OD=0,8).

Содержание каротиноидов в клеточных экстрактах (100% ацетон) измеряли на спектрофотометре и рассчитывали на основании коэффициентов Ветштейна (Гвриленко и др., 1975).

Для измерения каталазной активности клеток, суспензию осаждали центрифугированием (3000 об/мин.). Осадок переносили в ступку с 0,5г $CaCO_3$, добавляли 5 мл дистиллированной воды и растирали до однородной массы. После этого полученную массу количественно переносили в стакан емкостью 50 мл до метки и настаивали при периодическом взбалтывании 3-4 часа. В течение этого времени идет экстракция фермента из растительного материала. После настаивания суспензию фильтровали в сухой стакан. Активность каталазы измеряли газометрическим методом, который основан на определении объема после прибавления к водному экстракту из растений, содержащему каталазу, перекиси водорода (Плешков, 1976).

Оценка степени перекисного окисления липидов (ПОЛ) была проведена по методу определения содержания МДА в клетках *Dunaliella salina* - методом, основанным на реакции с тиобарбитуровой кислотой.

Суспензию клеток (35 мл) центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 минут. Полученный осадок гомогенизировали в 20 мл 0,1%-ой ТХУ. Гомогенат центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 минут. К 1 мл супернатанта добавляли 4 мл 20% ТХУ, содержащей 0,5% ТБК. Смесь нагревали на водяной бане при 95^{0}С в течение 30 мин. и сразу охлаждали под проточной водой. После центрифугирования смеси при 3000 об/мин в течение 10 минут, определяли оптическую плотность супернатанта при 532 нм (Heath and Packer, 1968a).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Выращивание контрольной суспензии клеток при оптимальных условиях (температура 27°C, интенсивность света 16 Вт/м^2, парциальное давление углекислоты, минеральная среда, содержащая 1,5 М NaCI) в 250 мл стеклянных фотореакторах и подаче воздушной смеси с температурой 25°C в периодически-накопительном режиме культивирования в течение 24 часов показали, что оптическая плотность клеточной суспензии увеличивается в 3,5-4 раза. В этих условиях биопродуктивность опытных суспензий, при обработке клеток гербицидом норфлуразоном (НФ) с концентрацией $5{\cdot}10^{-7}$ М и 10^{-6} М подавлялась и составляла 82% и 60%, соответственно. Известно, что НФ является ингибитором фотосинтеза и синтеза каротиноидов в растительных клетках. Показатели пигментного состава в течение 24 часового культивирования контрольных и опытных суспензий клеток представлены в таблице 1. Как видно из таблицы обработка клеток гербицидом НФ при концентрации $5{\cdot}10^{-7}$М (75%) и концентрации 10^{-6} М полностью подавляет синтез каротиноидов. При этом биосинтез хлорофиллов в соответствующих концентрациях подавляется на (10-11%). Биопродуктивность водорослей в присутствии гербицида, соответственно, снижается на 20% и 40%. Проведена также оценка интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), состояния антиоксидантной системы (каталазной активности) в условиях гербицидной интоксикации на стадии развития водоросли *Dunaliella* в интенсивно-накопительном режиме культивирования. В таблице представлены результаты увеличения каталазной активности при концентрации гербицида 10^{-6} М. Показатели интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) клеток при действии минимальных летальных концентрации гербицида снижались.

Таблица 1. Показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и количества образованного МДА в клетках *Dunaliella* в контроле и при обработке клеток гербицидом норфлуразоном

	Рост, *OD*		**Каталазная активность,мкМ H_2O_2 мл$^{-1}$ мин$^{-1}$**				**Количество пигментов, мг/л**			**Содержание МДА, моль/г сырого веса**
			5	10	15	20	Ca	Cb	Скар.	
К	0,25	0,98±0,03	0,2	0,7	1,2	1,5	2,6±0,05	1,3±0,05	1,8±0,1	$0{,}75\cdot10^{-3}$±0,05
O_1	0.25	0,81±0,03	0,3	0,8	1,2	1,5	2,4±0,05	1,2±0,05	0,2±0,1	$0{,}6\cdot10^{-3}$±0,05
O_2	0.25	0,59±0,03	0,7	1,7	2,3	2,8	2,3±0,05	1,2±0,05	0,0±0,0	$0{,}4\cdot10^{-3}$±0,05

Примечание: *оптическая плотность OD=0,8; К-контроль; O_1 - обработка норфлуразоном ($5\cdot10^{-7}$М); O_2 - обработка норфлуразоном (10^{-6} М)*

Таблица 2. Показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и количества образованного МДА в клетках *Dunaliella* в контроле и при обработке клеток красителем метиленовым синим

	Рост, *OD*		**Каталазная активность,мкМ H_2O_2 мл$^{-1}$ мин$^{-1}$**				**Количество пигментов, мг/л**			**Содержание МДА, моль/г сырого веса**
			5	10	15	20	Ca	Cb	Скар	
К	0,25	0,86±0,03	0,2	0,6	1,0	1,2	2,6±0,05	1,3±0,05	0,8±0,1	$0{,}75\cdot10^{-3}$ ±0,05
O_1	0.25	0,83±0,03	0,9	1,2	2,5	3,0	3,2±0,05	1,6±0,05	0,88±0,1	$0{,}75\cdot10^{-3}$ ±0,05
O_2	0.25	0,77±0,03	1,2	1,9	2,4	2,7	2,2±0,05	1,7±0,05	1,07±0,1	$0{,}75\cdot10^{-3}$ ±0,05

Примечание: *оптическая плотность OD=0,8; К - контроль; O_1 - обработка метиленовым синим - 2 мкМ; O_2 - обработка метиленовым синим - 3 мкМ*

При добавлении в питательную среду красителя, генератора активных форм кислорода (АФК) – метиленового синего в концентрации 2 мкМ и 3 мкМ темп роста и биопродуктивность в опытных суспензиях снижались на 3,5-4 % и 9-10%, соответственно.

Показатели биосинтеза пигментов, каталазной активности и количества образованного МДА в клетках *Dunaliella* в контроле и при обработке клеток красителем метиленовым синим в двух концентрациях в течение 24 часового культивирования контрольными и опытными суспензиями клеток представлены в таблице 2. Как видно из таблицы 2, в контрольной суспензии в связи с ростом и развитием популяции, показатели биосинтеза пигментов, в частности каротиноидов, отличаются от опытной. При обработке клеток красителем метиленовым синим в концентрации (2мкМ) в опытных суспензиях в процессе роста в клетках образуются активные формы кислорода, которые приводят к замедлению роста и биосинтезу несколько повышенных количеств низкомолекулярных антиоксидантов, в частности каротиноидов (10-12%). Повышение концентрации красителя (3мкМ) несколько подавляет биопродуктивность, но биосинтез каротиноидов увеличивается на 33-35%. Известно, что в растительной клетке кроме низкомолекулярных антиоксидантов участвуют также высокоактивные высокомолекулярные соединения (каталаза, пероксидаза и супероксиддисмутаза), способные ингибировать активные формы кислорода и свободнорадикальные процессы. В таблице 2 представлены результаты по определению каталазной активности в клетках *Dunaliella,* выращенных в контроле и при обработке клеток красителем метиленовым синим при концентрациях 2мкМ и 3 мкМ. Обработка клеток метиленовым синим, заметно увеличивает каталазную активность опытных клеток, и разница с контролем составляет 2,4-2,5 раза при 2мкМ и 2-2,2 раза при 3мкМ. Таким образом, обработка клеток метиленовым синим, при интенсивном культивировании суспензии клеток *Dunaliella* снижает биопродуктивность водорослей, повышает активность антиоксидантной системы, что сказывается на биосинтезе каротиноидов и каталазной активности. Результаты изучения влияния генератора АФК метиленового синего на количество образованного МДА опытной суспензии показали, что при действии красителя на клетки процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ) не наблюдается.

Таблица 3. Показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и количества образованного МДА в клетках *Dunaliella* в контроле и при обработке клеток норфлуразоном, метиленовым синим и при действии хронической дозы УФ-В радиации

	Рост, *OD*	**Каталазная активность,мкМ H_2O_2 мл$^{-1}$ мин$^{-1}$**					**Количество пигментов, мг/л.**			**Содержание МДА, Моль/г сырого веса**
			5	10	15	20	Ca	Cb	Скар	
К	0,25	1,2±0,03	0,3	0,6	0,9	1,2	4,5±0,1	2,1±0,1	0,9±0,1	$0,75\cdot10^{3}$±0,05
O_1	0.25	0,85±0,02	0,6	1,5	2,0	2,6	4,6±0,1	1,9±0,1	1,43±0,1	$0,9\cdot10^{-3}$±0,05
O_2	0.25	0,8±0,02	0,3	0,5	0,8	1,05	4,8±0,1	3,3±0,1	1,42±0,1	$0,8\cdot10^{-3}$±0,05
O_3	0.25	0,7±0,02	0,2	0,4	0,5	0,7	4,6±0,1	2,6±0,1	1,39±0,1	$1,05\cdot10^{3}$±0,05

***Примечание**: оптическая плотность OD=0,8; К – контроль; O_1 – клетки, выращенные при хронической дозе УФ-В радиации $4,5\cdot10^3$эрг/мм^{2}в час; O_2 – клетки, обработанные норфлуразоном ($5\cdot10^{-7}$М) и выращенные при хронической дозе УФ-В радиации $4,5\cdot10^3$эрг/мм^{2}в час; O_3 - клетки, обработанные метиленовым синим (2 мкМ) и выращенные при хронической дозе УФ-В радиации $4,5\cdot10^3$эрг /мм^2 в час*

Как следует из литературных данных, в период действия на растительные клетки УФ радиации происходит нарушение фотосистемы II, целостности тилакоидов, что вызывает перекисное окисление мембранных систем клетки, происходят многочисленные структурно-функциональные изменения, часть из которых вовлечена в процесс формирования повышенной устойчивости. Между тем одна из наиболее важных современных тенденций в выяснении тонких механизмов устойчивости растений к изменениям окружающей среды, в частности, заключается в установлении характера взаимодействия между процессами синтеза каротиноидов и активностью каталазы. По показателям биосинтеза каротиноидов, количества МДА и активности каталазы, можно судить о степени развития процессов повреждения активными формами кислорода (АФК) в клетках *Dunaliella*. Ответные реакции клеток на УФ-В радиацию – это увеличение биосинтеза каротиноидов во время роста, а также повышение каталазной активности. Было бы интересно исследовать количественные показатели синтеза каротиноидов, активности каталазы и количественное определение МДА в условиях УФ-В радиации и обработки клеток гербицидом НФ и красителем – метиленовым синим.

В таблице 3 представлены показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и количества образованного МДА в клетках *Dunaliella* в контроле и при действии хронической дозы УФ-В излучения ($4,5\cdot10^3$ эрг/мм^2 в час), при обработке клеток норфлуразоном и УФ-В излучением, а также метиленовым синим и УФ-В излучением. Как видно из таблицы, действие хронической дозы УФ-В излучения ($4,5\cdot10^3$ эрг/мм^2 в час) на суспензию клеток приводит к подавлению темпа роста культуры на 30%, причем биосинтез каротиноидов в данном случае превышает соответствующий показатель для контрольных клеток на 59%. Эти данные согласуются с ранее полученными результатами (Али-заде и др., 2008). В этих условиях повышается антиокислительная активность клеток, что сказывается на увеличении каталазной активности (55%) по сравнению с контролем, а также количества образованного МДА (на 20%).

Биопродуктивность водорослей, обработанных норфлуразоном $5\cdot10^{-7}$М и выращенных при хронической дозе УФ-В радиации $4,5\cdot10^3$ эрг/мм^2 в час, снижается по сравнению с хронически УФ-В облученными клетками на 5-6%. В этих условиях подавляется каталазная активность, снижается количество образованного МДА, т.е. интенсивность процессов перекисного окисления липидов.

Несмотря на то, что НФ является ингибитором биосинтеза каротиноидов, количество пигмента оставалось на уровне УФ-В облученных клеток, т.е. превышало контрольные образцы.

Действие хронической дозы УФ-В излучения и метиленового синего на клетки *Dunaliella* приводит к снижению биопродуктивности водорослей, по сравнению с УФ-В облученными и контрольными клетками, а также к увеличению количества образованного МДА и резкому снижению каталазной активности. Обработка клеток метиленовым синим и действие хронической дозы УФ-В излучения не влияет на биосинтез каротиноидов, который сохраняется на уровне УФ-В облученных водорослей.

Таким образом, при интенсивном культивировании водорослей обработка клеток норфлуразоном и метиленовым синим при хронических дозах УФ-В излучения снижает биопродуктивность клеток. Необходимо отметить, что подавление биопродуктивности водорослей при действии хронической дозы УФ-В излучения ($4{,}5\cdot10^3$ эрг/мм^2 в час) в отдельности составляет 30%, норфлуразона в концентрации $5\cdot10^{-7}$М – 18%, а при совместном действии двух стрессоров (УФ-В+норфлуразон) биопродуктивность водорослей подавляется на 36%, в данном случае наблюдается сопряженная устойчивость популяции к стрессорам. При совместном действии (УФ-В+метиленовый синий) наблюдается синергическое подавление (58%) биопродуктивности водорослей. Под действием только хронических доз УФ-В излучения ($4{,}5\cdot10^3$ эрг/мм^2 в час) биопродуктивность клеток снижалась на 30%, а метиленовый синий в концентрации 2 мкМ снижал биопродуктивность на 3,5-4%.

В этих условиях действие гербицида (НФ) в отдельности подавляет, а метиленовый синий и УФ-В радиация, наоборот, стимулируют биосинтез каротиноидов. При совместном действии УФ-В радиации и НФ, а также УФ-В радиации и метиленового синего биосинтез каротиноидов остается на постоянном высоком уровне по сравнению с контрольными клетками. Действие стрессоров в отдельности приводит к повышению внутриклеточной активности антиоксидантной системы, в частности каталазной активности. При совместном действии стрессоров наблюдается синергическое подавление каталазной активности клеток *Dunaliella*.

Можно заменить на Оценка интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ) клеток показала, что гербицидная интоксикация норфлуразоном при условии исключения влияния других стрессоров заметно подавляла этот процесс.Метиленовый синий в отдельности и совместные действия стрессоров повышали процесс перекисного окисления липидов.

ЛИТЕРАТУРА

Али-заде Г.И., Сидеиф-заде А.Р., Наджафли М.Г., Алиева Ф.К. (2008) Функциональное состояние клеток Dunaliella при последовательном действии УФ-В и УФ-С радиаций. Труды Института ботаники НАН Азербайджана, **28**: 338-340.

Болатхан З. (1996) Генетический анализ мутантов *Chlamydomonas reinhardtii* устойчивых к норфлуразону. Автореф.дисс. на соиск. канд.биол.наук., Санкт-Петер.

Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. (1975) Большой практикум по физиологии растений: фотосинтез; дыхание. «Высшая школа», 391 с.

Плешков Б.П. (1976) Практикум по биохимии растений (2-е изд., доп. перераб.). М.: Колос, 256 с.

Ben-Amotz A., Shaish A. (1992) β-carotene biosynthesis. Dunaliella: physiology, biochemistry and biotexnology. Eds: Avron M., Ben-Amotz A., Boca Raton, CRC press: 205-216.

Bornman J.F., Renber S., Cen Y.-P., Weisenbock G. (1997) Ultraviolet radiation as a stress factor and the role of protective pigments. Plants and UV-B: Responses to environmental change. Ed. Lundse J. Cambridge University Press, Cambridge, New York: 157-168.

Borowitzka M.A., Siva C.J. (2007) The taxonomy of the genus *Dunaliella* with emphasis on the marine and and halophilic species. J. Appl. Phycol., **19**: 567-590.

Boussiba S. (2000) Carotenogenesis in the green alga *Haematococcus pluvialis*: cellular physiology and stress response. Physiol. Plant., **108**: 111-117.

Caldwell M.M., Ballare C.L., Bornman J.F. (2003) Terrestrial ecosystems increased solar ultraviolet radiation and inter actions with other climatic change factors. Photochem. Photobiol., *Sci.* **2**: 29-38.

Heath R.L., Packer L. (1968a) Photoperoxidation in isolated chloroplasts: Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation. Arch. of Biochem. and Biophys., **125**: 189-198.

Fan L., Vonshak A., Zarka A., Boussiba S. (1998) Does astaxantin protect *Haematococcus pluvialis* against light damage? Reitschrift Naturforsch., **53**: 93-100.

Krupa S.V., Kickert R.N., Jager H.-J. (1998) Elevated UV-B Radiation in Agriculture. Springer Verlag: Berlin, Hiedelberg, New York, 10, 296 c

Tevini M., Teramura A.H. (1989) UV-B effects on terrestrial plants. Photochem. Photobiol., **50 (4)**: 479-487.

Vidhyavathi R., Venkatachalan L., Sarada R., Ravis G.A. (2008) Regulation of carotenoid biosynthetic genes expression and carotenoid accumulation in the green alga *Haematococcus pluvialis* under nutrient stress conditions. J. Exp. Bot., **59(6)**: 1409-1418.

Wang B., Zarka A., Trebst A., Boussiba S. (2003) Astaxanthin accumulation in *Haematococcus pluvialis* as an active photoprotective process under high irradiance. J.Phycol., **39**: 1116-1124.

Müxtəlif Təbiətli Streslərin Təsiri Zamanı *Dunaliella* Hüceyrələrində Adaptiv Reaksiyalar

Q.İ.Əli-zadə, N.M.Zeynalova, İ.İ.Əliyev, X.X.Məhərrəmova

Bakı Dövlət Universiteti

İşdə UB-B şüaların xroniki dozaları, oksigenin fəal formalarını əmələ gətirən – metilen göy boyadıcısı və norflürazon herbisidinin təsirləri zamanı təcrübə və kontrol hüceyrələrinin bioməhsuldarlığı, karotinoidlərin biosintezi, katalaza fermentinin aktivliyinin və lipidlərin peroksidləşməsi (LPO) prosesinin göstəriciləri verilmişdir. Müəyyən edilib ki, hüceyrələrin metilen göy boyadıcısı, herbisid norflürazon ilə işlənməsi və UB-B şüaların xroniki dozaları (hər saatda $4{,}5*10^3$ erg/mm^2) şəraitində intensiv yığılma rejimində becərilməsi onların biomәhsuldarlığını azaldır. Aşkar edilmişdir ki, ayrılıqda norflürazon herbisidinin təsirindən hüceyrələrdə karotinoidlərin biosintezi azalır, metilen göy boyadıcısı və UB-B şüaların xroniki dozaları ayrı-ayrılıqda isə, əksinə, onlarda karotinoidlərin biosintezini artırır. Müəyyən edilmişdir ki, stressorların ayrı-ayrılıqda təsiri hüceyrədaxili katalaza aktivliyini artırır, stressorların birlikdə təsiri isə *Dunaliella* hüceyrələrinin katalaza aktivliyini aşağı salır. Norflürazon LPO prosesini pozur, metilen göy boyadıcısı ayrılıqda və stressorların birgə təsiri isə hüceyrələrdə lipidlərin peroksidləşməsi prosesinin yüksəlməsinə gətirib çıxarır.

***Açar sözlər**: yaşıl mikroyosun, biomәhsuldarlıq, norflürazon, metilen göy boyadıcısı, UB-B şüalanma, karotinoid, katalaza, lipidlərin peroksidləşməsi*

Adaptive Response Of *Dunaliella* Cells Against Stressors Of Various Nature

Alizadeh G.I., Zeynalova N.M., Aliev I.I., Magerramova Kh.Kh.

Baku State University

Bioproductivity, biosynthesis of carotenoides, catalase activity and lipid peroxidation (LPO) of control cells as well as cells exposed to chronic UV-B radiation have been studied in the presence of the generators of active oxygen forms – methylene blue and herbicide norflurazon. Bioproductivity of the cells decreased when treated with norflurazon (NF) and methylene blue under intensive cultivation of the algae at chronic UV-B radiation ($4.5 *10^3$ ergs/mm^2 per an hour). NF was found to suppress, while methylene blue and chronic UV-B radiation stimulate biosynthesis of carotenoids. Acting individually these stressors increased intracellular catalase activity, whereas joint action of the stressors caused synergetic suppression of catalase activity in Dunaliella cells. NF suppressed, but methylene blue and joint action of suppressors stimulated the process of LPO.

***Keywords**: green microalgae, bioproductivity, norflurazon, methylene blue, UV-B radiation, carotenoid, catalase, lipid peroxidation*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 134-139 (2014)

Vəziliyarpaq Qaytarmanın (*Potentilla adenophylla* Boiss.) Morfoloji-Anatomik Qurulus Xüsusiyyətləri

V.S. Novruzov*, V.S. Mustafayeva

** Gəncə Dövlət Universiteti, Heydər Əliyev prospekti,159 , Gəncə AZ 2000, Azərbaycan;*
E-mail: vnovruzov1@rambler.ru

Məqalədə Azərbaycan florasında geniş yayılan dərman əhəmiyyətli vəziliyarpaq qaytarmanın (*Potentilla adenophylla* Boiss.) ilk dəfə müqayisəli morfolji-anatomik quruluş xüsusiyyətləri haqqında məlumat verilir. Tədqiqatlar nəticəsində gövdə, yarpaq, saplaqda aşkar olunan ötürücü topalar, onların quruluşu, forması və yerləşməsi, özəkdə ehtiyat qida maddələrinin toplandığı yerliklər diaqnostik əhəmiyyət kəsb edir. İlk dəfə aşkar olunan nişanələr və digər məlumatlar Azərbaycanın Milli florasının tərtibində istifadə oluna bilər

Açar sözlər: *fəsilə, cins, növ, filogenez, yarpaq, ağızcıq, xlorenxima*

GIRIŞ

Qaytarmanın Şimal yarımkürəsinin soyuq və mülayim iqlimli ərazilərində 500, Qafqazda 45, Azərbaycanda isə 31 növü yayılmışdır. Bu növlər ot, yarım kol və kol bitkiləridir.

Vəziliyarpaq qaytarma çoxillik ot tipli, alçaqboylu bitkidir. Güclü inkişaf etmiş kök sisteminə malikdir. Yerüstü orqanları sıx şəkildə sadə və vəzili tükcüklərlə örtülmüşdür. Çiçəkləri uzun saplaqlar üzərində tək-tək düzülmüşdür, kasacıq və kasa altlığına malikdir, onların sayı 5 ədəd olur.

Azərbaycanda Böyük və Kiçik Qafqazın alp çəmənlərində, otlaqlarda, dağ yamaclarında yayılmışdır (Флора Азербайджана, 1954).

Xalq təbabətində kökümsovlarından mədə-bağırsaq, işhal xəstəliyində daxilə, boğaz ağrılarında və yanıqlarda isə xarici dərman vasitəsi kimi istifadə edilir.

İlk dəfə olaraq bitkinin müqayisəli morfoloji-anatomik quruluşu öyrənilmişdir.

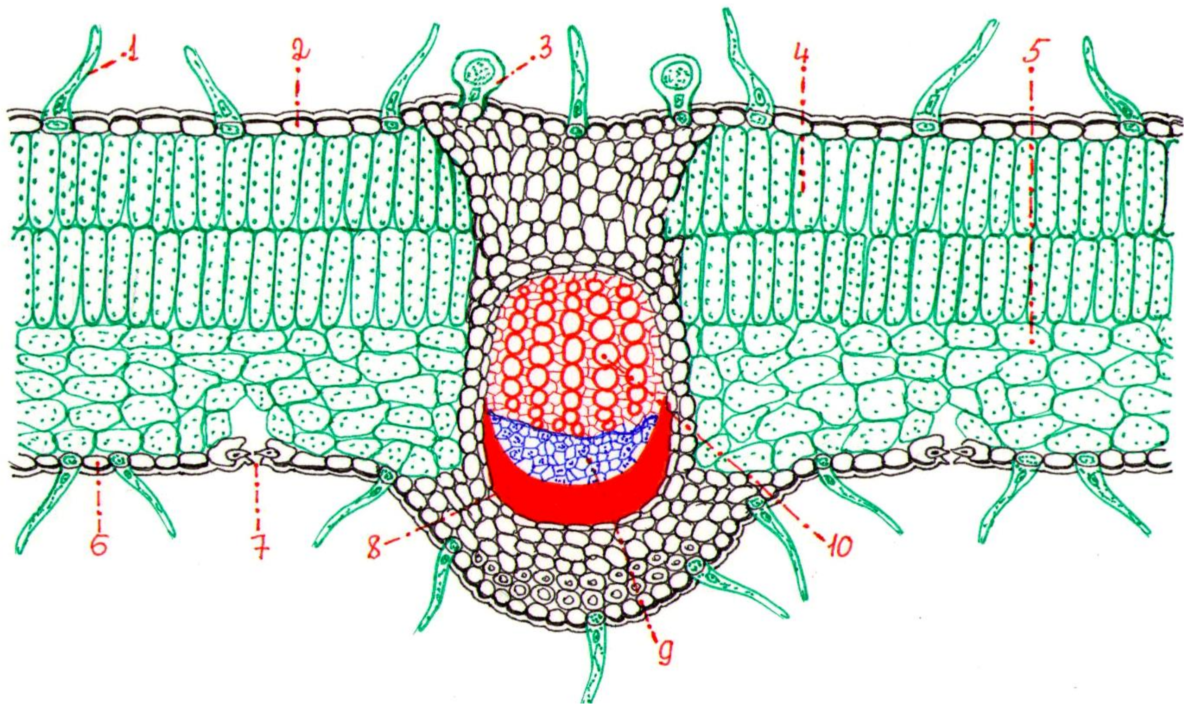
MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqt üçün materiallar Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin yüksək dağlığından (Göy-göl, Daşkəsən rayonları) götürülmüşdür. Götürülmüş nümunələrdən həm herbari hazırlanmış, həm də anatomik tədqiqatların aparılması üçün 70%-li spirtdə fiksə edilmişdir. Həm təzə, həm də spirtə qoyulmuş materialdan müvəqqəti və daimi preparatlar hazırlanmışdır. Preparatlar ümumi qəbul olunmuş anatomik metodlar (Бавтуто и др., 2001; Novruzov, Mustafayeva, 2006; Qurbanov, 2009; Əsgərov, 2010; Гусейнова и др., 2012) əsasında hazırlanmışdır. Kəsiklər safranin, flüroqluümisinin spirtdə məhlulu ilə və son olaraq xlorid turşusunda yod, kalium-yod ilə və sudan III-ün spirt məhlulu ilə rənglənmişdir.

Bitkinin vegetativ orqanlarının morfoloji xüsusiyyətlərini "MBC-2" binokulyar lupasının köməyi ilə hazırlanmış preparatlar isə "MBC-3" və "Biolam" mikroskoplarında tədqiq olunmuşdur. Anatomik şəkillərin çəkilməsində "RA-4" şəkil aparatından istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Anatomik tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, yarpağın daxili quruluşu, xarici quruluşu kimi, tamamilə uyğun vəzifələr həyata keçirir (Şəkil1). Eninə kəsikdə dorzoventral quruluşludur, yəni üst səth alt səthdən kəskin fərqlənir. Xaricdən bir qat dəriciklə əhatə olunmuşdur. Dəriciyin üzərində nisbətən qalın kutikul təbəqəsi əmələ gəlmişdir. Dəricikdən daxilə 2 qat çəpərvari parenxim hüceyrələri yerləşir. Belə quruluş kserofit bitkilərin, yarpaqlarına xas olan əlamətdir. Dəricik üzərində sıx şəkildə sadə və vəzili tük örtüyü inkişaf etmişdir. Çəpər parenximi hüceyrələri sıx yerləşmişlər, onların içərisində çoxlu miqdarda xlorofil dənəcikləri yerləşir. Fotosintez əsasən bu hüceyrələrdə gedir. Bu prosesdə yarpağın torpaqdan və havadan almış olduğu qeyri-üzvi maddələr günəş şüasından alınmış enerjinin köməyi ilə üzvi maddələrə, daha doğrusu üzvi maddələrin kimyəvi enerjisinə çevrilir. Süngərvari parenxim 4-5 qat hüceyrədən təşkil olunmaqla nisbətən zəif inkişaf etmişdir. Bu hüceyrələr nisbətən seyrək yerləşdiyindən və yarpağın alt səthinə tərəf yönəldiyindən, qaz mübadiləsində və suyun buxarlanmasında (transpirasiyada) daha yaxından iştirak edirlər. Bu parenximdə xlorofil dənələrinə malikdir, ona görə assimilyasiya prosesində də iştirak edir.



Şəkil 1. *Potentilla adenophylla* Boiss. Yarpağın anatomik qurulusu. 1 – tükcük, 2 – dəricik, 3 – vəzili tükcük, 4 – çəpərvari paranxim, 5 – süngərvari paranxim, 6 – alt dəricik, 7 – ağızcıq, 8 – sklerenxim, 9 – floyem, 10 – ksilem

Yarpaqda ötürücü toxuma, xüsusən ksilem elementləri, güclü inkişaf etmişdir. Mərkəzdə bir ədəd irihəcmli kollateral tipli ötürücü topa yerləşir. Ksilemdə çoxsaylı su boruları (30-35 ədəd) vardır. Onlar sıxşəkildə parenxim hüceyrələri ilə əhatə olunmuşdur. Floem yarpağın alt səthinə doğru yönəlmişdir. Floemdən yarpağın əlt səthinə doğru 3-4 qatdan ibarət sklerenxim (yumşaq liflər) əmələ gəlmişdir.

Bu, yarpağa elastiklik və möhkəmlik verir. Ağızcıqlara yalnız alt səthdə rast gəlinir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, yüksəklik artdıqca ağızcıqların miqdarının və sayının çox olması hesabına həcmləri kiçilir.

Anatomik tədqiqatlar göstərdi ki, yarpaq ekoloji qrupuna görə kriokserofitdir. Bu yaxşı inkişaf etmiş kutikul qatının olması, hər iki səthdə sıx tük örtüyünün inkişaf etməsi, dəricik hüceyrələrinin xırda və kip yerləşməsi, ağızcıqların alt səthdə olması, tük kutikul büküklər vasitəsilə mühafizə olunması, mezofildə mexaniki toxumanın inkişaf etməsi, yarpağın histoloji elementlərinin kip yerləşməsi və s. ilə səciyyələnir.

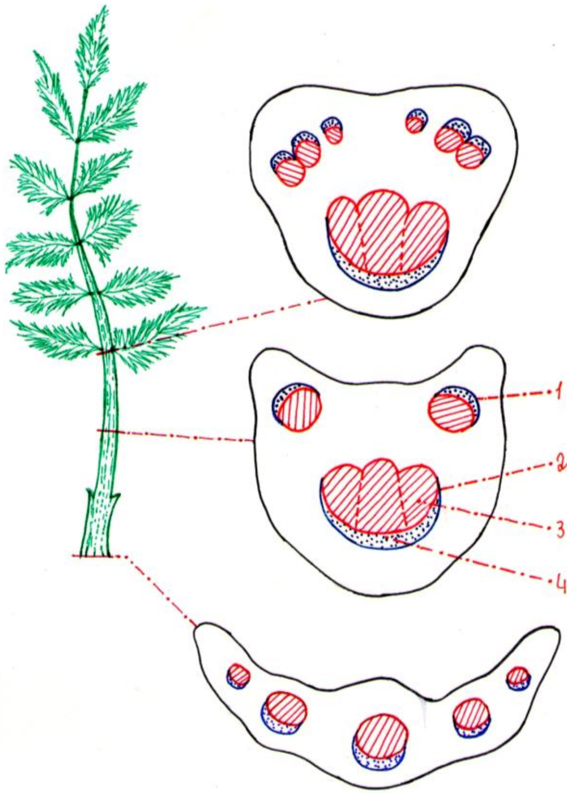
Saplaq. Artıq sübut olunmuşdur ki, saplaqda ötürücü toxumanın yerləşmə qaydası və quruluşu taksonomik əhəmiyyət kəsb edir. Saplağın quruluşunu daha ətraflı öyrənmək məqsədilə kökboğazından (Bazipetsioldan), yarpaqcıqlarla örtülən hissəyədək (Peripetsiol) ardıcıl kəsiklər edilərək tədqiq edilmiş və sxematik səkili (Şəkil 2) verilmişdir. Bununla yanaşı Mezopetsiol hissənin anatomik quruluşu isə tam verilmişdir (Şəkil 3). Bu zonada saplaq eninə kəsikdə alt səthdən dairəvi, üst səthdən isə künclü quruluşludur. Xaricdən bir qat dəriciklə əhatə olunmuşdur.

Bu hüceyrələr sıx yerləşir, dairəvi formalıdırlar və xarici qılafları qalınlaşmışdır. Dəriciyin üzərində kutikul təbəqəsi əmələ gəlmişdir. Saplağın üzəri tükcüklərlə örtülmüşdür. Dəricikdən daxilə 3-4 qat xlorenxim inkişaf etmişdir. Xlorenxim vegetasiya müddəti qısa olan dağlıq ərazidə sürətlə inkişaf edən gövdədə üzvi qida çatışmamazlığına bir uyğunlaşma olaraq əmələ gəlmişdir.

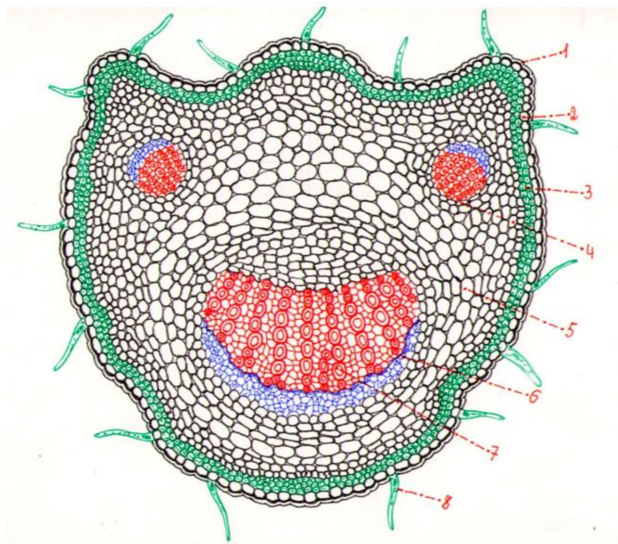
Saplağın əsas hissəsini saplaq parenximi tutur. Bu hüceyrələr dairəvi formalı olmaqla sıx yerləşmişlər. Onlar saplaqda arasıkəsilmədən davam edən müxtəlif istiqamətli mübadilə reaksiyalarının icraçısıdırlar. Bu hüceyrələr yüksək dərəcədə mürəkkəb fizioloji qabiliyyətə malikdirlər.

Saplaqda bir ədəd irihəcmli əsas topa, 2 ədəd isə (künclərdə) əlvə topalar əmələ gəlir. Əsas topada ksilem güclü inkişaf etmişdir. Topa kollateral tiplidir. Ksilemdə su boruları bir-birinin arxasınca düzülərək 9-10 sıra əmələ gətirir. Hər sırada 5-7 ədəd su borusu olur. Onların qılafları nəzərə çarpacaq dərəcədə qalınlaşmışdır. Bu da öz növbəsində öz funksiysını yerinə yetirməklə yanaşı, saplağa xeyli möhkəmlik verir.

Saplaq anatomik quruluşuna görə kriokserofitdir. Bu, sıx tük örtüyünün və kutikulun inkişafı, dəricik hüceyrələrinin xarici qılafının qalınlaşması,



Şəkil 2. *Potentilla adenophylla* Boiss. Saplaq zonalalarının sxematik anatomik quruluşu.
1 – əlavə topa, 2 – əsas topa, 3 – ksilem, 4 – floyem



Şəkil 3. *Potentilla adenophylla* Boiss.
Saplağın anatomik quruluşu. 1 – kutikul, 2 – dəricik, 3 – xlorenxim, 4 – əlavə topa, 5 – saplaq parenximi, 6 – floem, 7 – ksilem, 8 – tükcük

saplaq parenxim hüceyrələrinin sıx yerləşməsi, ötürücü toxumanın güclü inkişafı və s. ilə xarakterizə olunur.

Gövdə. Gövdə eninə kəsikdə dairəvi quruluşludur (Şəkil 4). Xaricdən bir qat dəriciklə əhatə olunmuşdur. Bu hüceyrələr dairəvi formalı xırda həcmli olub sıx yerləşmişlər. Dəriciyin xarici qılafı qalınlaşmışdır. Gövdənin üzəri sıx şəkildə tük örtüyü ilə əhatə olunmuşdur.

Dəricikdən daxilə 2-3 qat xlorenxim inkişaf etmişdir. Xlorenxim üzvi çatışmamazlığına bir uyğunlaşma olaraq əmələ gəlmişdir. Bu hüceyrələrdə xlorofil dənələri olduğundan onlarda fotosintez prosesi gedir.

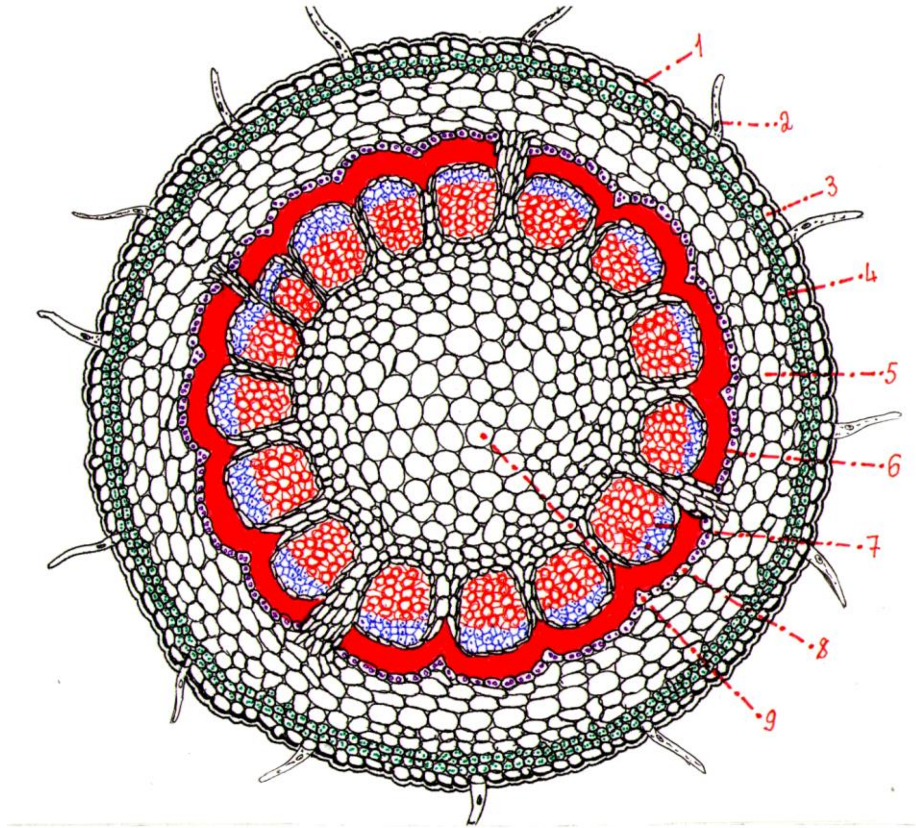
Qabıq parenximi 5-6 qat hüceyrədən təşkil olunmuşdur. Bu hüceyrələr dairəvi formalı olmaqla sıx yerləşmişdər. Bu parenxim parçalanma reaksiyalarında ehtiyat qida maddələrinin ifrazında və s. proseslərdə iştirak edirlər.

Gövdə topa quruluşludur. Topaların sayı 12-16 ədəd olur. Topalar kollateral tiplidir. Topada ksilem elementləri güclü inkişaf etmişdir. Ksilemdə su boruları sıralar əmələ gətirmişdir. Hər topada su borularının sayı 12-18 ədəd olur. Bu gövdənin güclü inkşafına zəmin yaradır. Mexanik toxuma güclü inkişaf etmişdir. Sklerenxim lifləri floem sahəcikləri ətrafında papağabənzər şəkildə yerləşir. Bu liflər möhkəm və elastikdir. Topalar sərbəst və aralıdır sıra ilə düzülmüşlər.

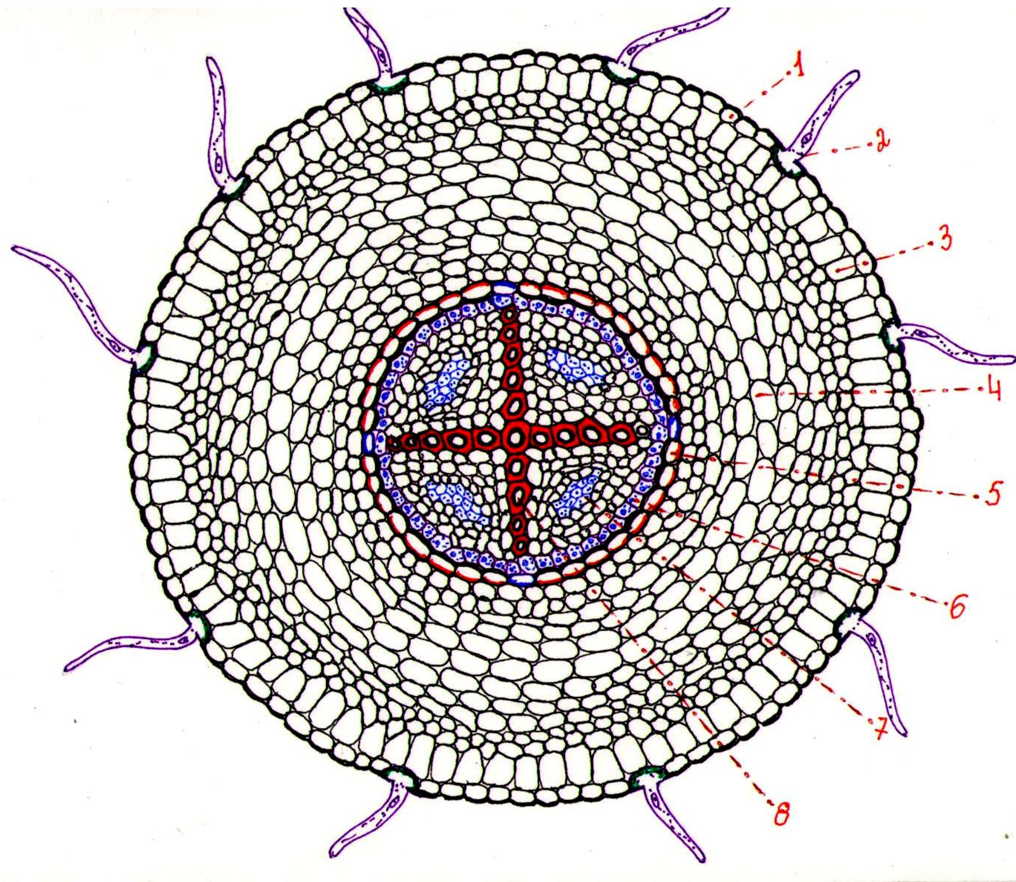
Onların arasında parenxim hüceyrələrindən ibarət enli özək şüaları sərhəd təşkil edir. Gövdənin mərkəzini özək tutmuşdur. Burada özək nisbətən iri hüceyrələrdən əmələ gəlmişdir. Özək güclü inkişaf etmişdir. Özəyin mərkəzi hissəsi daha iri həcmli parenxim hüceyrələri ilə, topalarla sərhədləşən hissəsi isə xırdahəcmli hüceyrələrlə tutulmuş olur. Özəkdən qabığa doğru radial istiqamətdə çox ensiz parenxim hüceyrələrindən ibarət özək şüaları uzanır. Özəkdə ehtiyat şəkilində nişasta və başqa üzvi maddələr toplanır. Toplanmış ehtiyat bitkiləri qış şaxtalarından qoruyur, ilk yazda isə bitkinin qidasının əsasını təşkil edərək onun normal inkişafına zəmin yaradır.

Gövdənin anatomik quruluşunda ötürücü və mexaniki toxumanın güclü inkişafı, sıx tük örtüyünün əmələ gəlməsi, dəricik hüceyrələrinin xarici qılaflarının qalınlaşması, xlorenximin inkişafı və s. ilə xarakterizə olunur. Ötürücü topaların quruluşu əmələ gəlməsi forması yalnız həmin növ üçün xarakterikdir və diaqnostik nişanə kimi istifadə oluna bilər.

Kök. Kökün ucundan kök boğazınadək ardıcıl kəsiklər edilərək quruluşu öyrənilmişdir. Kök birinci quruluşda qabıqdan və mərkəzi silindirdən təşkil olunmuşdur (Şəkil 5). Kökün ucu xaricdən bir qat epiblem hücey rələrinin əhatəsindədir. Onlar nisbətən iri həcmli, dairəvi formalıdırlar. Bu hüceyrələr torpaqdan suyu və mineral duzların su məhlulunu sorub daxili toxumalara keçirir. Daşıdığı vəzifəyə uyğun quruluş qazanmışdır, belə ki, bu hüceyrələrin qılafı nazikdir, üzərində kök tükcükləri əmələ gəlir. Burada tükcük bitkinin sorucu aparatı vəzifəsini yerinə yetirir. Əmici tellər epiblem hüceyrəsinin çıxıntısı şəkilində inkişaf etmişdir. Onlarda vakuollar güclü inkişaf etmişdir.



Şəkil 4. *Potentilla adenophylla* Boiss. Gövdənin anatomik quruluşu. 1 – kutikul, 2 – tükcük, 3 – dəricik, 4 – xlorenxim, 5 – qabıq parenximi, 6 – sklerenxim, 7 – floem, 8 – ksilem, 9 – özək



Şəkil 5. *Potentilla adenophylla* kökünün birinci anatomik quruluşu. 1 – epiblem, 2 – kök tükcüyü (əmici tel), 3 – ekzoderm, 4 – mezoderm, 5 – endoderm, 6 – peritsikl, 7 – floem, 8 –ksilem.

Kökün I quruluşunda qabıq özü 3 his- sədən təşkil olunmuşdur. Epiblemdən daxilə bir qat ekzodermdən təşkil olunmuş hüceyrə qatıdır. Ekzoderm hüceyrələri iri həcmli və çoxbucaqlı formalı olmaqla uducu parenximin başqa hüceyrələrindən fərqlənir. Ekzodermdən daxilə doğru mezoderm yerləşir. Bu hüceyrələr quruluşuna və formasına görə dəyişir. Belə ki, mərkəzə doğru onlar iriləşir, girdələşir və nisbətən seyrək yerləşir, endodermlə sərhədləşən hissədə yenə də kip yerləşməyə başlayır və onların həcmi daha da kiçilir.

Bu hüceyrələrdə nazik qılaflı olurlar. Mezoderm hüceyrələrinin nisbətən seyrək yerləşməsi kökdə aerasiyanı yaxşılaşdırır. Birinci qabığın ən daxili qatı endodermdir. Bu hüceyrələr bir qat olmaqla kip düzülmüşdür və mərkəzi silindri xaricdən örtməklə mühafizəedici qurşaq vəzifəsini görür. Bu hüceyrələrin qılafları qalınlaşmışdır. Bu hüceyrələrin arasında əsasən ksilem şülarının qarşısında qılafları qalınlaşmayan buraxıcı hüceyrələr yerləşir. Onlar qabıqla mərkəzi silindr arasında əlaqə saxlayır. Peritsikl bir qatlıdır.

Ksilem şüaları tetrarx tiplidir. Hər şüada 5-6 ədəd kip yerləşmiş su borusu olur. Floem ksilem şüaları arasında adacıqlar şəklində yerləşir.

Kökün birinci quruluşdan ikinci quruluşa keçməsi kambi qatının əmələ gəlməsindən başlayır. Kambi peritsikl hüceyrələrinin aktivləşərək bölünməsi nəticəsində əmələ gələn parenxim hüceyrələrindən başlanğıc götürür. Kökün ikinci quruluşunda ksilem bir sıra dəyişikliklərə uğrayır, mərkəzdə özək formalaşır və onda ehtiyat şəkilində maddələr toplanır. Fellogenin fəaliyyəti nəticəsində epiblem peridermlə əvəz olunur. Kökdən gövdəyə keçid böyük maraq doğurur. Şəkildən göründüyü kimi hər yarpaq saplağına 3 ədəd topa yönəlir.

ƏDƏBİYYAT

Флора Азербайджана (1954) Баку, т. 5, 110 с.

Бавтуто Г.А, Еремин В. М, Жигар М.П. (2001) Атлас по анатомии растений. Минск: Уражай, 245 с.

Qurbanov E. Ali bitkilərin sistematikası, Bakı, 2009, 294 s.

Əsgərov A.M. (2010) Azərbaycan florasının konspekti. Bakı, 183 s.

Гусейнова Ш.А., Алиев Б.М., Гусейнов А.М., Аскерова Э.И. (2012) Экоэтические проблемы почв, растений и питательных веществ. Материалы Международной научной конференции Отделения Аграрных наук НАНА, Баку, 42 с.

Novruzov V.S, Mustafayeva V. (2006) Böyük dəmirovoyu bitkisinin morfooji-anatomik quruluş xüsusiyyətləri. AMEA Regional Elm Mərkəzinin Xəbərlər məcmuəsi, **21**:4-8.

Анатомо-Морфологические Особенности Строения Лапчатки Железистой *Potentilla adenophylla* Boiss.

В.С.Новрузов, В.С.Мустафаева

Гянджинский государственный университет

Впервые изучены сравнительные анатомо-морфологические особенности широко распространенной во флоре Азербайджана лекарственного растения – лапчатки железистой (*Potentilla adenophylla* Boiss). В результате проведенных исследований выявлено, что строение, форма и расположение проводящих пучков в черешке, листе и стебле, а также особенности накопления запасных питательных веществ в древесине имеют диагностическое значение. Полученные результаты могут быть использованы при работе над флорой Азербайджана.

Ключевые слова: *семейство, род, вид, филогенез, лист, устьица, хлоренхима*

Features Of Morphological And Anatomical Structure Of *Potentilla adnophylla* Boiss.

V.S. Novruzov, V.S. Mustafaeva

Ganja State University

Information on features of morphological and anatomical structure of *Potentilla adenophylla* Boiss., which is widely distributed medicinal plant in the flora of Azerbaijan has been presented for the first time. The study revealed that the structure, shape and location of the vascular bundles in the petiole, leaf and stem, as well as characteristics of the accumulation of reserve nutrients in the wood are of diagnostic value. The obtained results can be used for the investigation of the flora of Azerbaijan.

Keywords: *family, genus, species, phylogenesis, leaf, stomata, chlorenhima*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 140-143 (2014)

Kosmik Təsvirlər Əsasında Kür-Araz Düzənliyinin Şoranlaşmış Torpaqlarının Xəritələşdirilməsi və Onunla Mübarizə Tədbirləri

R.M. Heydərova

AMEA H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, H.Cavid küç., 31, Bakı AZ1143, Azərbaycan

Təqdim olunan işdə 2012-ci ildə çəkilmiş İSZ "SPOT 6" təsvirlərinin işlənməsi əsasında Kür-Araz düzənliyinin şoranlaşmış torpaqlarının xəritələşdirilməsindən danışılır. Kosmik təsvirlərin analizi nəticəsində məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan ərazidə 500 min ha sahə yüksək şoranlaşmış torpaqlardan və şoranlıqlardan ibarətdir. Kür-Araz düzənliyində torpaqların şoranlaşması prosesi ilə mübarizə üçün məqalədə aqrotexniki və aqromeliorasiya tədbirləri üzrə məsləhətlər verilmişdir.

Açar sözlər: *Kür-Araz düzənliyi, şoranlaşmış torpaqlar, xəritələşdirilmə, kosmik təsvirlər*

GİRİŞ

Kənd təsərrüfatının davamlı inkişafında torpaqların mühafizəsi və bitkilər altında səmərəli istifadəsi əsas məsələ sayılır. Kür-Araz düzənliyi dünyanın qədim əkinçilik rayonlarından və insanların məskunlaşdığı rayonlardan biridir. Bir çox illər ərzində kənd təsərrüfatı sahələrində aqromeliorativ tədbirlərə düzgün riayət edilmədiyindən, Kür-Araz düzənliyində torpaqların xeyli hissəsi şorlaşaraq yararsız vəziyyətə düşmüşdür. Belə bir vəziyyət, düzənliyin ərazisində kənd təsərrüfatına xeyli zərər verir və bu torpaqlarda becərilən bitkilərin məhsuldarlığının azalmasına səbəb olur. Tədqiqat ərazisində torpaq-qrunt şəraiti və torpaqların meliorativ vəziyyəti nəzərə alınaraq, 1934-35–ci illərdə Kür-Araz düzənliyin Muğan-Salyan massivində, 1951-52-ci illərdə Mil düzündə kollektor–drenaj şəbəkələri çəkilmişdir. Beləliklə, 1985-ci ilə kimi düzənliyin ərazisində 20 min km çox açıq, qapalı drenaj və sutoplayıcılar çəkilmiş və xeyli sahədə meliorativ tədbirlər aparılmışdır. Kür-Araz düzənliyində apardığımız ekoloji yoxlamalar göstərir ki, çəkilmiş drenaj şəbəkələrin, sutoplayıcıların və kollektor sahələrin bir çox hissəsində onların yanları dağılmış eləcə də içərisinin qamış və digər su sevər bitkilər basdığından, onlar normal işləmir və yaxud axınları dayanmışdır.

Düzənliyin ərazisində aparılmış, hidrogeoloji tədqiqatların nəticələrindən aydın olur ki, bu ərazidə qrunt suların səviyyəsi əsasən, 1,5-5 metr minerallaşması isə, suyun hər litrində 10-50 q arasında dəyişir. Müəyyən olmuşdur ki, düzənliyin cənub hissəsində qrunt suları dərində, şimalda isə, nisbətən dayazda yerləşir.

Qəbul olunmuş normalara əsasən meliorasiya-tikinti qurğularının istismar müddəti 35-40 il nəzərdə tutulur. Ancaq düzənliyin ərazisində çəkilmiş kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar müddəti artıq bir neçə ildir ki, başa çatmışdır. Ona görə də onların çox hissəsi layihə gücündə işləyə bilmir və yaxud işlətmək mümkün olmur.

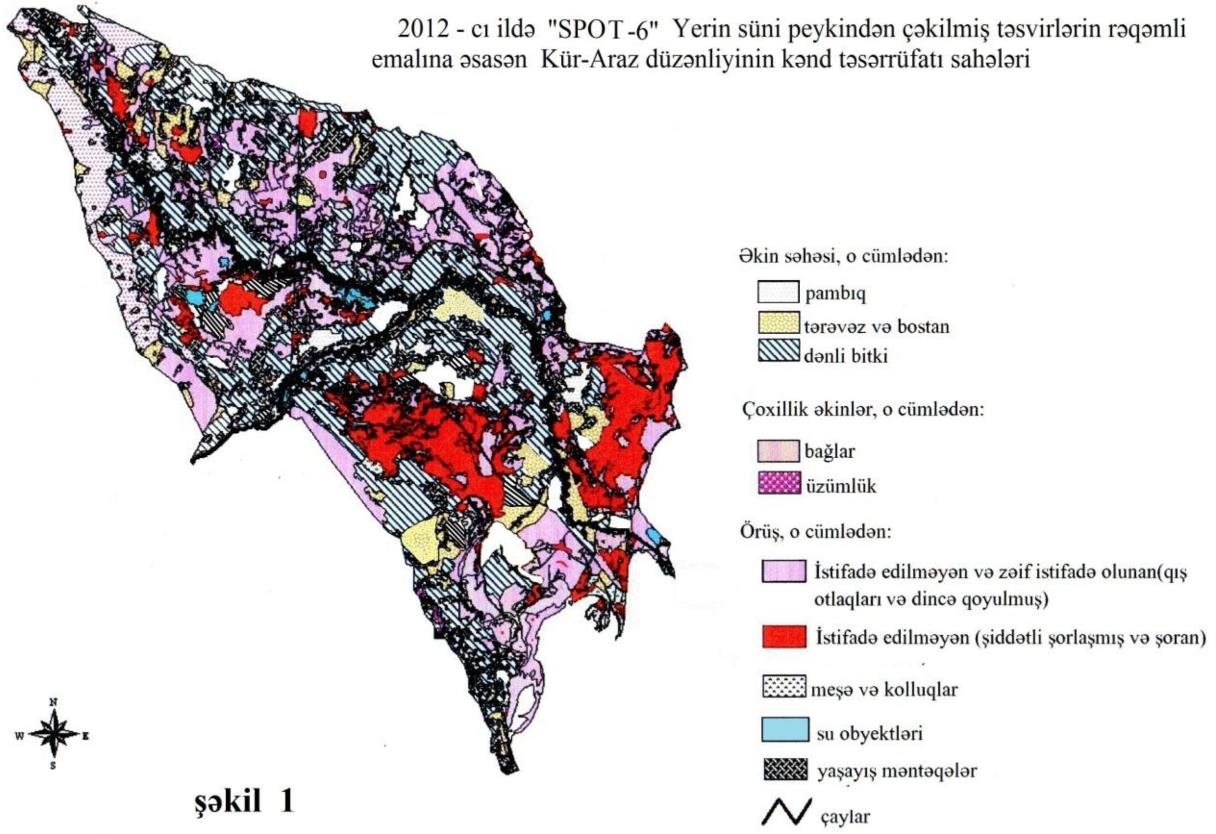
Son illər dünyanın inkişaf etmiş əksər dövlətləri kənd təsərrüfatı və digər torpaq sahələrinin xəritəyə alınmasında Yerin süni peyklərindən çəkilmiş təsvirlərindən geniş istifadə edirlər. Tədqiqatlar göstərir ki, kosmosdan çox kanallı aparılmış təsvirlərin emalı əsasında, qısa vaxt ərzində 100 min hektarlarla ərazilərdə kənd təsərrüfatı sahələri və digər obyektləri xəritəyə almaq eləcə də həmin sahələrdə şoranlaşmış torpaq sahələrini müəyyən etmək olur. Adi tədqiqat üsullarına nisbətən, bu işlərə 5-6 dəfə az vəsait sərf edilir, həmdə daha düzgün aparılır.

MATERİAL VƏ METODLAR

2012-ci ildə "SPOT-6" Yerin süni peykindən Azərbaycan ərazisinin 0,50-0,59, 0,61-0,68, 0,79-0,89 mkm diapazonlarda təsvirləri çəkilmişdir. Kosmosdan çox kanalda çəkilmiş təsvirlərin emalında şoranlaşmış torpaq sahələrin alınmasında ERDAS- isoqata alqoritmi əsasında klaster analizi üsulundan istifadə edilmişdir. Kosmik təsvirlərin ilkin emalının yerinə yetirilməsi məqsədilə coğrafi məlumatlar sistemi (CMS) verilənlər bankından, eləcə də təsvirlərin radiometrik korreksiyası üçün Kür-Araz düzənliyin torpaq xəritəsindən istifadə edilmişdir.

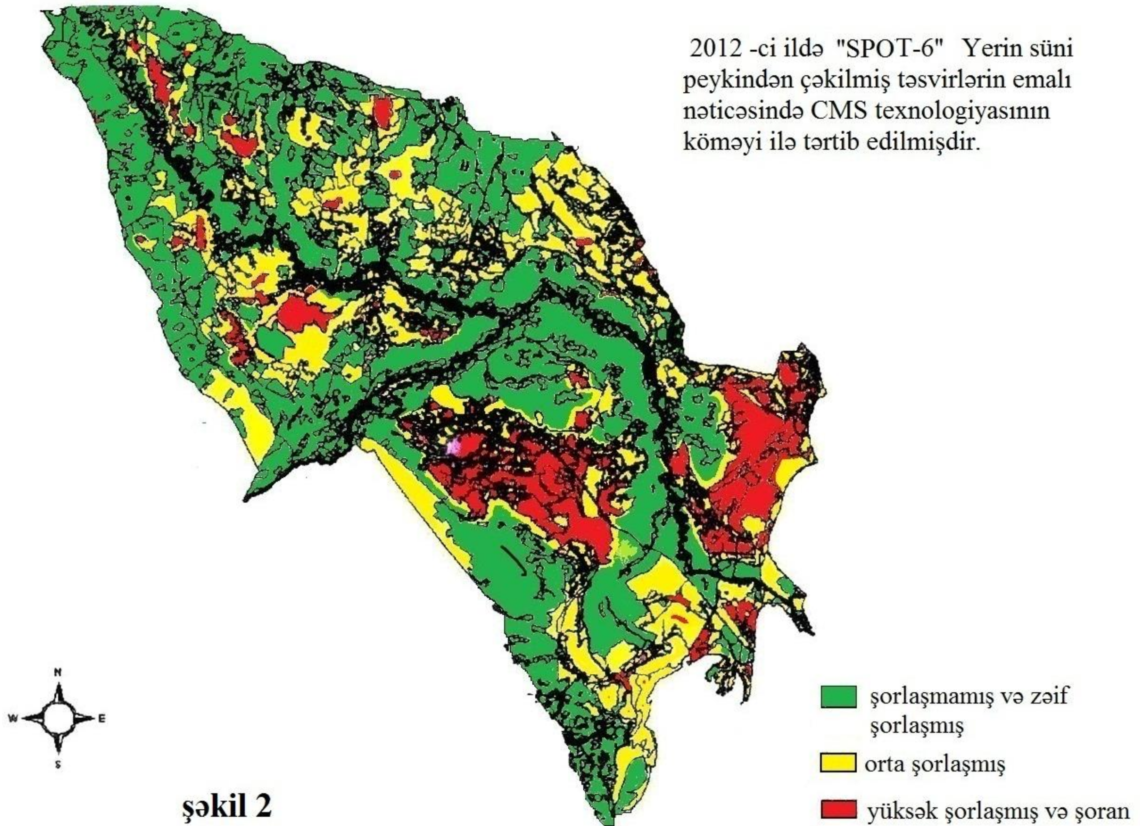
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Yerin süni peykindən çəkilmiş təsvirlərin rəqəmli emalı əsasında, Kür-Araz düzənliyinin 1:50000 miqyasında kənd təsərrüfatı sahələri xəritəsi hazırlanmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, kosmik təsvirlərin emalı əsasında Kür-Araz düzənliyin kənd təsərrüfatı sahələrinin hazırlanmış xəritəsində əkin sahələri, o cümlədən bağlar, üzümlüklər, örüş torpaq



şəkil 1

Kür-Araz düzənliyinin şorlaşma xəritəsi



şəkil 2

sahələri, göllər, çaylar, yaşayış məntəqələri, (rayonlar, kəndlər və s. obyektlər) tanınmaqla bərabər eyni zamanda həmin ərazidə şoran torpaq sahələri də müəyyən edilir. Aşağıda 2012-ci ildə "SPOT-6" peykindən çəkilmiş təsvirlərin emalı əsasında Kür-Araz düzənliyinin 1:50000 miqyasında hazırlanmış xəritəsi verilmişdir (Şəkil 1).

2012-ci ildə "SPOT -6" peykindən çəkilmiş təsvirlərin emalı əsasında Kür-Araz düzənliyi ərazisinin hazırlanmış kənd təsərrüfatı sahələri xəritəsindən görünür ki, bu ərazidə torpaqların təxminən 1/4 hissəsi əkin (dənli bitkilər, pambıq, bostan və tərəvəz, eləcə də çoxillik əkinlər, üzümlüklər, bağlar) sahələri təşkil edir. Tədqiqat ərazisində, az miqdarda meşə və kolluqlara təsadüf edilir. Hesablamalar göstərir ki, Kür-Araz düzənliyin müxtəlif kənd təsərrüfatı sahələri arasında örüş sahələr, başqa sahələrə nisbətən daha çox sahələri əhatə edir. Eləcə də bu torpaqların xeyli hissəsi yüksək şorlaşmış və şoranlardan ibarətdir. "SPOT-6" Yerin süni peykindən çəkilmiş təsvirlərin emalı nəticəsində Kür-Araz düzənliyin kənd təsərrüfatı sahələri xəritəsi hazırlanıb qurtardıqdan sonra, həmin xəritənin əsasında coğrafi məlumatlar sistemi (CMS) texnologiyasının köməyi ilə kontakt üsulundan istifadə olunaraq, bu ərazinin şorlaşma xəritəsi tərtib edilmişdir (şəkil 2). Kür-Araz düzənliyin şorlaşma xəritəsindən görünür ki, bu ərazinin torpaqlarının təxminən yarısını orta, yüksək şorlaşmış və şoran torpaq sahələri təşkil edir.

Müəyyən edilmişdir ki, 2012-ci ildə Kür-Araz düzənliyin ərazisində yüksək şorlaşmış və şoran torpaqların sahəsi təxminən 450 min hektara çatır. Kür-Araz düzənliyində aparılmış torpaq tədqiqatları, eləcə də kosmik təsvirlərin emalı nəticələri göstərir ki, düzənliyin başqa ərazilərinə nisbətən, Şirvan düzündə torpaqlar daha çox şoranlaşmışdır.

Təcrübələr göstərir ki, tədqiqat ərazisində torpaqların yüksək dərəcədə şorlaşmasına və şoranlaşmasına əsas səbəb, həmin sahələrdə kollektor-drenaj şəbəkəsinin bərbad vəziyyətdə olmasıdır. Aparılmış təcrübələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, suvarılan torpaqların şorlaşmasına əsas səbəb, duzlu qrunt sularının yerin üst qatına kimi qalxmasıdır. Beləliklə, torpaqların şorlaşmasının əsas yollarından biri, kənd təsərrüfatı və əkin sahələrində buxarlanma yolu ilə su itkisinə yol verilməsidir. Bunun üçün, suvarılan torpaq sahələrində ot tarlalı əkin sisteminin tətbiqi əhəmiyyətlidir.

Ot bitkiləri, xüsusən yonca, torpağın səthini kölgələndirdiyindən, torpaq səthindən gedən buxarlanmanın miqdarını azaldır. Qeyd etmək lazımdır ki, yoncanın kökləri torpağın 1 m, hətta 1,5 m, dərinliyinə kimi gedə bilir. Beləliklə, kök sistemi torpağın göstərdiyimiz dərinliyinə getdiyi üçün, həmin sahələrdə yerləşən qrunt sularından istifadə edib, onu çox buxarlandırır və onların səviyyəsini xeyli aşağı salır.

Təcrübələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bir vegetasiya müddətində yonca bitkisi, torpaqda qrunt sularının səviyyəsini təxminən 50-80 sm aşağı sala bilir. Sıx yonca becərilən sahədə, torpağın üzəri kölgələnir və buxarlanma zəifləyir ki, bu da torpağı şorlaşmadan qoruyur. Eyni zamanda, yonca torpaqda xırda topavari strukturun əmələ gəlməsinə əlverişli şərait yaradır. Bununla bərabər, yonca bitkisi torpaqda qida maddələrinin, xüsusilə azotun, toplanmasına köməklik edir. Belə bir vəziyyət, sonrakı illər həmin sahələrdə kənd təsərrüfatı bitkilərinin yaxşı inkişaf etməsi üçün əlverişli şərait yaradır.

Ot bitkilərinin kök sisteminin torpaqda yaratdığı struktur bir neçə il ərzində öz müsbət təsirini göstərə bilir. Başqa sözlə desək, suvarılan torpaqları şorlaşmadan mühafizə edir. Beləliklə, suvarılan torpaqların şorlaşması prosesinin qarşısnı almaq üçün, kənd təsərrüfatı əkin sahələrində aşağıdakı aqrotexniki və aqromeliorativ tədbirlərə düzgün riayət etmək lazımdır.

1.Suvarılan torpaqların strukturunun korlanmasının qarşısını almaq və əkin sahələrində bitkilərin inkişafını yaxşılaşdırmaq üçün, düzgün növbəli əkin, tədbiq edilməlidir.

2.Torpaqda humusun və başqa qida elementlərinin artmasına şərait yaradılmalıdır.

3.Kənd təsərrüfatı sahələrində kollektor-drenaj şəbəkəsinin axınlarına nəzarət edilməlidir.

4.Qrunt sularının səviyyəsinin qalxmaması üçün, əkin sahələrinə suyu, bitkilər üçün əvvəlcədən müəyyən edilmiş normalar üzrə vermək.

5. Torpaqdan istifadə vaxtı aqrotexniki və aqromeliorativ qaydalara əməl etmək, təhlükə sahələri yarandığı vaxt, onlara qarşı aqromeliorativ tədbirlər aparılmalıdır.

ƏDƏBIYYAT

Волобуев В.Р. (1995) Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 113 s.

Mircavadov S.A. (1984) Suvarılan torpaqların şorlaşması ilə mübarizə. Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, Bakı, **Abduyev M.R.** (2003) Şirvan düzü torpaqlarının şorlaşması və onunla mübarizə tədbirləri, Bakı, 63 s.

Geydarova R.M., Nagiyev P.Y. (2013) Dynamics of soils salinization of Kura-Araks lowland by materials of aero and space images. Materials of the I International Scientific conference "Global Science and Innovation" – December 17-18th. **2:** 21-27.

Картографирование Солончаковых Почв Кура-Араксинской Низменности на Основе Обработки Космических Изображений и Меры Борьбы с Ними

Р.М. Гейдарова

Институт географии им. Г.А.Алиева НАНА

В данной работе рассматривается картографирование солончаковых почв Кура-Араксинской низменности на основе обработки снимков ИСЗ «SPOT-6», сделанных в 2012г. Результаты обработки космических снимков показывают, что на исследуемой территории более 500 тыс. га являются высоко засоленными почвами и солончаком. В статье даны рекомендации по агротехническим и агромелиоративным мероприятиям, направленным на борьбу с процессом засоления почв Кура-Араксинской низменности.

Ключевые слова: *Кура-Араксинская низменность, солончаковые почвы, картография, космические изображения*

Mapping of Solonchak Soils Of Kura-Araks Lowland On the Basis Of Processing of Space Images and Control Measures

R.M. Heydarova

Institute of Gegraphy named after H.A.Aliyev, ANAS

Mapping of solonchak soils of Kura-Aras lowland on the basis of processing of images, taken from artificial satellite «SPOT-6» in 2012, has been considered in the article. Results of processing of space images show that more than 500 ths hectares on researched territory are high salinized soils and solonchak. Recommendations on agrotechnical and agromeliorative measures have been given for controlling the process of salinization of soils of Kura-Aras lowland.

Keywords: *Kura-Araks lowland, solonchak soil, cartography, cosmic images*

AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, səh. 146-147 (2014)

YUBİLEYLƏR

AKADEMİK BÖYÜKKİŞİ AĞAYEV – 85

2013-cü il sentyabr ayının 10-da Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi akademik Topçubaşov adına Milli Cərrahiyyə Mərkəzinin direktoru, Azərbaycanda cərrahiyyənin görkəmli nümayəndəsi, tibb elminin patriarxlarından biri, təvazökar və geniş qəlbli insan Böyükkişi Ağa oğlu Ağayevin anadan olmasının 85 illiyi tamam olmuşdur!

Böyükkişi müəllim xalqımızın böyük ziyalısı Həsən bəy Zərdabinin nəslindəndir. B.Ağayevin həyat yoluna ötəri bir nəzər saldıqda onun necə çətin, keşməkeşli və eyni zamanda şərəfli bir yol keçdiyini görürük.

Böyükkişi Ağa oğlu Ağayev 1944-cü ildə Sabirabad rayonunda orta məktəbi əla qiymətlərlə bitirdikdən sonra Azərbaycan Tibb İnstitutuna daxil olmuşdur. I kursda bütün yoldaşlarından yaşına və boyuna görə balaca, lakin həkimlik taleyi böyük olacaq Böyükkişi həvəslə tibb elminin dərinliklərini öyrənməyə başlayır. III kursdan o gecələri cərrahi klinikada keçirir; IV kursdan isə tələbə elmi cəmiyyətdə fəal iştirak edir, elmi mövzular üzərində çalışır.

İnstitutu bitirdikdən sonra Sabirabad rayonuna cərrah təyin edilir və dərhal akademik Mirqasımovun rəhbərlik etdiyi klinikaya təkmilləşməyə göndərilir. Praktiki bacarığını artırdıqdan sonra o, 4 il müddətində Sabirabad MRX-da cərrahi şöbənin müdiri vəzifəsində çalışır. Qısa bir müddətdə yüksək nüfuz qazansa da, elmlə məşğul olmaq arzusu onu tərk etmir. 1954-cü ildə Böyükkişi müəllim II Moskva Tibb İnstitutunun cərrahiyyə üzrə aspiranturasına sənədlərini verir və 4 yer üçün sənəd vermiş 13 nəfərin arasında keçirilən imtahandan həmin yerlərdən birini tutmağa nail olur.

Cüzi aspirant təqaüdünə qane olaraq özünü və ailəsini böyük maddi sıxıntılara salsa da, elm naminə, yüksək ixtisaslı cərrah olmaq üçün belə bir ağır həyat yoluna sevinə-sevinə qədəm qoyur.

Onun xatirələrindən oxuyuruq: “Mənim yenidən təhsil üçün Moskvaya getməyimə atam-anam o qədər də sevinmirdilər. Ailə qurmamışdım. Yaxşı maaş alırdım, hörmət sahibi idim. Böyük qardaşım Bakıda oxuyurdu; kiçik qardaşım əsgərlikdə idi; bacım məktəbli idi, ailəyə kömək edən təkcə mən idim. Amma mən qərarlı idim. Sentyabrın 27-də Bakı-Moskva qatarı ilə Moskvaya getdim. Oktyabrın 1-də institutun yataqxanasında yer aldım. Zirzəmidə yerləşən bu soyuq, nəm otaqda çarpayıda uzanmışdım. Amma o qədər xoşbəxt idim ki, mən, Ağayev Böyükkişi Ağakişi oğlu Moskva Dövlət Tibb İnstitutunun aspirantıydım. Mən gizli, əlçatmaz arzuma nail olmuşdum”.

Böyükkişi Ağayev Andrey Vladimiroviç Qulyayevin klinikasında aspiranturanı bitirir. Namizədlik dissertasiyasını müdafiə edərək Həştərxan Tibb İnstitutuna assistent vəzifəsinə təyinatını alır. Həştərxanda çalışdığı qısa müddətdə Böyükkişi Ağayevin müsbət keyfiyyətləri öz bəhrəsini verir: ona mühazirə oxumaq həvalə edilir və partiya elitasının müalicə olunduğu 4-cü idarəyə cərrah-məsləhətçi seçilir. Cavan bir azərbaycanlının qısa müddətdə Rusiyada belə müvəffəqiyyət qazanması doğrudan da çox təqdirəlayiq bir hal idi.

Hər baxımdan yaxşı şəraitli olmasına baxmayaraq, elmi tədqiqatlarını vətənində davam etdirməyi qərara alır və 1960-cı ildə Bakıya qayıdaraq Onkologiya İnstitutunda cərrah işləməyə başlayır. Böyükkişi Ağayev 1966-cı ildə böyrəküstü vəzi hormonal funksiyasının dinamikasının nəticələri haqda II Moskva Dövlət Tibb İnstitutunda doktorluq dissertasiyasını müdafiə edir. Həmin müdafiədə çıxış edən cərrahiyyə kafedrasının müdiri, professor Yorof demişdir: “Doktor Ağayevin Moskvada etdiyi namizədlik dissertasiya işindən sonra bir doktorluq və 3 namizədlik işi yazıldı, indi müdafiə etdiyi doktorluq işi isə üç doktorluq və on namizədlik işi üçün kifayət edər”. O zamankı Səhiyyə naziri Fəxri Vəkilov B.Ağayevi 1967-ci ildə təzə yaradılan elmi şöbəyə rəhbər təyin edir. Bu vəzifədə Böyükkişi Ağayevin təşkilatçılıq bacarığı üzə çıxır: 2 il 7 ay ərzində SSRİ-nin Mərkəzi Klinikalarına 180 aspirant və 120 kliniki ordinator göndərilir.

1968-ci ildə Böyükkişi Ağayev Tibb İnstitutunun Hospital cərrahiyyə kafedrasına professor seçilir. 1970-ci ildə yeni Səhiyyə Naziri təyin olunduqda Böyükkişi Ağayev öz xahişi ilə Elmi Şöbənin rəisi vəzifəsindən azad olunur və 1973-cü ildən bu günə kimi cərrahiyyə kafedrasının müdiri vəzifəsində çalışır. Qısa müddətdə onun yaratdığı məktəb SSRİ-də öd yolları və pankreas cərrahiyyəsi üzrə mərkəz yerlərdən birini tutur. Bir-birinin ardınca çoxsaylı ixtiralar olunur və səmərələşdirici təkliflər həyata keçirilir; doktorluq və namizədlik dissertasiyaları müdafiə olunur. Hər il 600-dən çox mürəkkəb əməliyyatlar yerinə yetirilir. İlk USM, FQOS Respublikada məhz Böyükkişi Ağayevin klinikasında aparılır.

Böyükkişi Ağayevin istedadı, bacarığı, yorulmaz iş qabiliyyəti dahi öndərimiz H.Əliyevin diqqətini cəlb edir: 1976-cı ildən Səhiyyə Nazirliyinin 4 №-li İdarəsində cərrah-konsultant seçilir. 1979-cu ildə Böyükkişi Ağayev Əməkdar elm xadimi adına layiq görülür və 1980-ci ildə Azərbaycan EA-nın müxbir üzvü seçilir.

1988-ci ildə ET Qastroenterologiya İnstitutu təşkil olunur və Böyükkişi Ağayev bu instituta direktor təyin olunur.

1989-cu ildə Böyükkişi Ağayev Azərbaycan EA-nın həqiqi üzvü seçilir.

1990-cı ildə Böyükkişi Ağayev Azərbaycan Ali Sovetinin deputatı seçilir. 1992-ci ilin oktyabr ayının 18-də Ali Sovetin Sessiyasında Azərbaycanın müstəqillik aktı qəbul edilir və orada Böyükkişi Ağayev çəkinmədən, qorxmadan Azərbaycanın müstəqilliyinə imza atan deputatların cərgəsində yer alır. O, bu barədə həmişə deyir: "Mən fəxr edirəm ki, ölkəmin və millətimin ən önəmli tarixində məhz mənim də iştirakım və imzam olubdur".

1999-cu ildə Böyükkişi Ağayev fəaliyyətində yeni bir mərhələ başlayır – o, M.A.Topçubaşov adına ET Klinik Təbabət İnstitutuna (hazırkı Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nəzirliyi Milli Cərrahiyyə Mərkəzi*)* direktor təyin olunur.

Bu illərdə Böyükkişi Ağayev öz ana xəttinə sadiq qalmaqla fəaliyyətini davam etdirir: gənc alimlərin birinci Beynəlxalq Konfransı, professor Zərgərlinin 70 illiyinə həsr edilmiş konfrans, Avro-Asiya Beynəlxalq Cərrahlar və qastroenteroloqlar konfransları keçirilir. Topçubaşovun büstü qoyulur. İnstitutun elmi və praktiki həyatında böyük dəyişikliklər baş verir; onlarla cavan kadrlar xarici ölkələrin qabaqcıl elmi Mərkəzlərinə göndərilir; yeni elmi şöbələr yaradılır; elmi planlar yeniləşdirilir və zamanın tələbinə uyğunlaşdırılır. 9 doktorluq və 20 namizədlik dissertasiyaları müdafiə olunur; 8 monoqrafiya, 7 dərslik, 15 ixtira, 36 səmərələşdirici təklif, 18 metodik tövsiyə, 296 elmi məqalə və tezis (onlardan 214-ü xaricdə) çap edilir.

Təkcə onu demək kifayətdir ki, Avroasiya Beynəlxalq Cərrahlar və qastroenteroloqların 7, 9, 11-ci konfranslarını Böyükkişi Ağayev Bakıda keçirmiş və burada 35 xarici ölkədən olan alimlərin iştirakına nail olmuşdur.

2005-ci ildən Böyükkişi Ağayev "Cərrahiyyə" jurnalını təsis etmiş və bu jurnalın yüksək elmi səviyyədə nəşr olunmasını təmin etmişdir. O, uzun illərdir ki, Respublika Cərrahlar cəmiyyətinə sədrlik edir; eyni zamanda bir çox Beynəlxalq Cərrahlar cəmiyyətlərinin üzvüdür.

Böyükkişi Ağayev öz yubileyinə də əliboş gəlmədi, təbabət elminə qiymətli bir hədiyyə bəxş etdi: bu il onun nəfis çap olunan, çoxsaylı şəkil və sxemlərdə illustrasiya edilmiş, son ədəbiyyat mənbələri göstərilmiş, super-qabıq çəkilmiş 808 səhifəlik "Cərrahi xəstəliklər" dərsliyi işıq üzünü görmüşdür. Tam məsuliyyətlə demək olar ki, belə bir dərslik bu günə qədər olmayıbdır.

Böyükkişi Ağayevin rəhbərliyi altında 4 doktorluq və 42 namizədlik dissertasiyası müdafiə olunmuşdur. 8 dərslik və monoqrafiyanın, 22 ixtira və səmərələşdirici təklifin, 289 məqalə və tezisin müəllifidir. Onun tələbələri kafedra müdirləri, professor, dosent vəzifələrini daşıyırlar və dünyanın müxtəlif ölkələrində çalışırlar. Bu gün də akademik Böyükkişi Ağayev öz fəaliyyətini davam etdirməkdədir.

Qoy ulu Tanrı ona ürəyində planlaşdırdığı arzularına çatmaqda yardımçı olsun. Onu bu yubileyi münasibəti ilə bütün həmkarları, vətənimizin tibb ictimaiyyəti və onu tanıyanlar, minlərlə həyata qaytardığı xəstələr adından təbrik edir, Uca Tanrımızdan sağlam uzun ömür diləyirik!

Hidayət İsayev

t.e.d., professor, akademik M.Topçubaşov adına Elmi-Cərrahiyyə Mərkəzinin direktor müavini

Çoxhörmətli Cəlal müəllim!

Sizi Azərbaycanın elmi ictimaiyyəti adından ad gününüz münasibətilə ürəkdən təbrik edir, Sizə uzun ömür, möhkəm can sağlığı, Azərbaycan elminin inkişafı, xalqımızın və dövlətimizin rifahı naminə səmərəli fəaliyyət arzulayırıq.

Siz – canlı TARİXSİNİZ! Sizin keç kəsə bənzəməyən, heç kimi təkrarlamayan unikal elm və həyat yolunuz var. Bu yol heç kimi təkrarlamır. Siz orijinal, fundamental tədqiqatların, dünya elminə yeniliklər gətirən qlobal nəticələrin müəllifisiniz.

Siz yer üzərində həyatın əsasını təşkil edən fotosintez prosesini kompleks tədqiq etməklə elmə böyük yeniliklər vermisiniz. Fototənəffüs prosesi ilə bagli əldə etdiyiniz qlobal nəticə isə dünya elminin tarixinə qızıl hərflərlə yazılacaqdır.

Siz sözün əsl mənasında böyük alimsiniz, elmə olan münasibətiniz heç bir vaxt dəyişməyib. Həmişə "Elm - həqiqətdir!" fikrini əsas tutmuş, həqiqəti dərk etməyi həyatınızın əsas amalı hesab etmisiniz.Sizin böyük uzaqgörənliyiniz və gələcəyi görmək bacarığınız bütün istiqamətlərdə özünü sübut etmişdir.

Azərbaycanda elmin bütün sahələrinin, o cümlədən biologiya elminin inkişafında Sizin misilsiz xidmətləriniz vardır. Respublikamızda biologiya elminin yeni istiqamətlərinin, o cümlədən, molekulyar biologiya, molekulyar genetika, gen və hüceyrə biotexnologiyası, riyazi biologiya, kompüter biologiyası və bioinformatikanın bünövrəsinin qoyulması və əsaslı surətdə inkişaf etdirilməsi məhz Sizin adınızla baglıdır.

Xüsusi qeyd olunmalıdır ki, biologiyada inteqrativ yanaşmaların dünyada ilk təşəbbüskarlarından biri və məhz birincisi Siz olmusunuz.

Siz dərin fundamental elmi böyük praktika ilə birləşdirməyi bacaran nadir şəxsiyyətlərdənsiniz. Siz dünyada unikal hesab olunan buğda genofondunun müəllifisiniz. Siz fundamental tədqiqatlarda aldığınız elmi nəticələri seleksiya işində məharətlə istifadə edərək çoxsaylı yüksək məhsuldar və ətraf mühit amillərinə davamlı buğda sortları yaratmısınız ki, bunların nəticəsində bu gün Azərbaycan xalqının çörək problemi yoxdur.

Sizin rəhbərliyiniz altında Azərbaycanda bitki genetik ehtiyatları üzrə Milli Proqram və biomüxtəlifliyin qorunması və səmərəli istifadəsi strategiyası işlənilib hazırlanmış və Bitki Genbankı yaradılmışdır. Azərbaycanda təbii floranın öyrənilməsi sahəsində mühüm işlər görülmüş, nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələklərinin daxil edildiyi "Azərbaycanın Qırmızı Kitabı"nın 2-ci nəşri dərc olunmuşdur.

Azərbaycanda dövlətçiliyin qorunmasında və inkişafında Sizin fəaliyyətiniz danılmazdır. Siz güclü bir şəxsiyyət kimi ən çətin dövrlərdə sınmadınız, əyilmədiniz və bütün təzyiqlərə mətanətlə sinə gərdiniz. Uluöndərimiz, müasir müstəqil Azərbaycanın memarı və qurucusu, xalqımızın dahi oğlu, görkəmli dövlət xadimi Heydər Əliyevə dayaq oldunuz. Bu gün də Heydər Əliyev siyasi kursunun layiqli davamçısı, Azərbaycan dövlətini böyük inkişaf yoluna çıxaran və beynəlxalq miqyasda yüksək səviyyədə təmsil edən Prezident İlham Əliyevə dayaqsınız.

Siz böyük bir elmi məktəb yaratmısınız. Cəlal ƏLİYEV Məktəbinin tələbələri bu gun həm Azərbaycanda, həm də dünyanın ən qabaqcıl ölkələrinin aparıcı elm mərkəzlərində və universitetlərində uğurla çalışır, öz elmi nəticələri ilə geniş tanınaraq Azərbaycan xalqına şəraf gətirirlər.

Azərbaycan elminin dünyada tanınmasında, təbliğ olunmasında və beynəlxalq elmi təşkilatlarla əlaqələr qurulmasında da Sizin misilsiz xidmətləriniz vardır. 5-9 iyun 2013-cü ildə Beynəlxalq Fotosintez cəmiyyəti tərəfindən Bakı şəhərində dünyanın 32 ölkəsindən 350 nümayəndənin iştirakı ilə Sizin yubileyinizə həsr olunmuş konfransın keçirilməsi də bunun bariz nümunəsidir. Bu konfrans beynəlxalq səviyyədə azərbaycanlı alimə həsr olunan ilk tədbir idi. Məhz Sizin əldə edtiyiniz böyük nəticələr və onların beynəlxalq aləmdə yüksək səviyyədə qəbul edilməsi nəticəsində bu gün Azərbaycan dünyada fotosintez üzrə tədqiqatların mərkəzi hesab olunur.

Sizi ad gününüz münasibətilə bir daha ürəkdən təbrik edir, Sizə möhkəm can sağlığı, daim sadiq olduğunuz yaradıcı işinizdə və şərəfli həyat yolunuzda yeni-yeni uğurlar diləyirik!

Direktor:	*Hafiz Abıyev*
Kompüter tərtibatı:	*Rəvanə İlmanqızı*
Dizayn:	*Aliyə Qabilqızı*

Formatı 60x90 1/8. Həcmi 9,25 ç.v.
Tirajı 300 Sifariş № 55
Qiyməti müqavilə ilə

«Elm» RNPM-nin mətbəəsində çap edilmişdir.
(İstiqlaliyyət, 28)